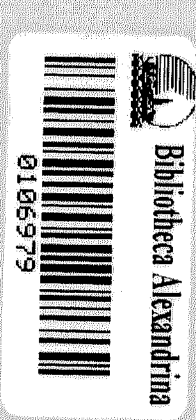
جغرافية البحار والمحيطات

دكتور
طلعت أحمد محمد عبده
أستاذ الجغرافيا المساعد بجامعة الأزهر بالقاهرة
وأستاذ الجغرافيا المشارك بكلية الآداب للبنات بالرياض

دكتورة
حورية محمد حسين جاد الله
جامعة القاهرة (فرع الفيوم)
وأستاذ الجغرافيا المساعد بكلية الآداب للبنات بالرياض



دار المعرفة الجامعية
٤٠ ش سوتير - الأزاريطة - ت ٤٨٣٠١٦٣
٣٨٧ ش قنال السويس - الشاطبي - ت ٥٩٧٣١٤٦

جغرافية البحار والمحيطات

دكتور/ طلعت أحمد محمد عبده

أستاذ الجغرافيا المساعد بجامعة الأزهر بالقاهرة

وأستاذ الجغرافيا المشارك بكلية الآداب للبنات بالرياض

دكتورة/ حورية محمد حسين جاد الله

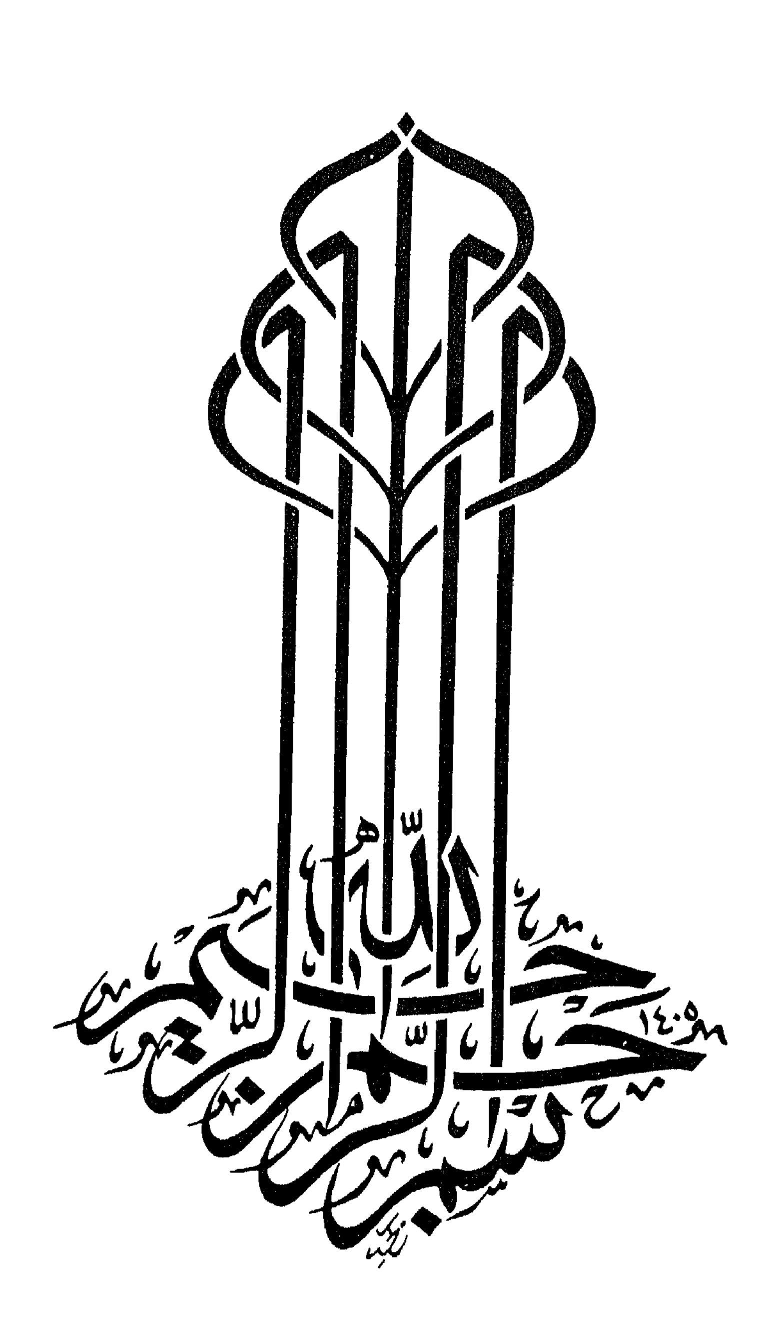
جامعة القاهرة (فرع الفيوم)

أستاذ الجغرافيا المساعد بكلية الاداب للبنات بالرياض

دار المعرفة الجامعية

٤٠ ش سوتير - الأزاريطة - ت ٤٨٣٠١٦٣

٣٨٧ ش قنال السويس - الشاطبي - ت ٥٩٧٣١٤٦


بسم الله الرحمن الرحيم
١٤٠٥

مقدمة الطبعة الثانية
من كتاب جغرافية البحار والمحيطات
دراسة جغرافية في النشأة والتكوين

بسم الله الرحمن الرحيم ، والصلاة والسلام على أشرف المرسلين سيدنا محمد ﷺ ، وعلى آله وصحبه ، ومن اهتدى بهديه إلى يوم الدين

كان من بواعث إظهار الطبعة الثانية من هذا المؤلف ، أن طبعته الأولى كانت قد نفذت منذ أكثر من ثلاث سنوات ، الأمر الذي شجعنا كمؤلفين على التفكير في إظهار الطبعة الثانية منه لكننا عاهدنا أنفسنا أن نطوره سواء في الكتابة العلمية ، أو في فن التكنيك الكرتوجرافي ، خاصة وأن طبعته الأولى جائت إلينا « متواضعة » إلى حد كبير وبالذات في المجالين السابقين !!.

ولقد اتجهنا في مجال الكتابة العلمية إلى استحداث موضوعات برزت مثلاً في الفصل الأول؛ الذي ورد بعنوان « **أهمية البحار والمحيطات** » ، في إيضاح نوعية مصايد الثروة المائية أو مصايد المياه المالحة ومدى ما أتيح لها من مقومات جغرافية ساهمت في نجاحها عالمياً . كذلك طرقنا موضوع الحدود السياسية الدولية ودور البحار والمحيطات فيها ، خاصة بعدما تبينا مدى قيمتها الاقتصادية خاصة للوحدات السياسية التي تساحلها .

كذلك وجدنا أنه من المنطقى علمياً أن نعرف القارىء بأقسام المياه المالحة (كالمحيط والبحر والخليج والمضيق المائي ثم البرزخ) . وكان هذا مدخل علمي هام تضمنه الفصل الثاني مع التنويه إلي تعدد تعريفات قسم واحد فقط من أقسام المياه المالحة « كالبحار مثلاً ؛ فوجدناها ذات تعريفات علمية ، بعضها جيولوجي « جيوسنكلين Geosynclines» وبعضها قديم يخلط بين البحر والخليج أحياناً ، وبعضها حديث ترتبط جذوره بتحديدات سياسية كالبحر الإقليمي ،

والبحر العالي أو المفتوح !!

ولاحظنا في مجال الكتابة والاستحداث العلمي ، أن الفصل الثالث قد تضمن تحليلاً علمياً « لخلفية الأساطير البحرية وقام بالتركيز عليها ، على اعتبار أن مفتاح المعرفة الأوقيانوسية قد بدأ من « بوابة مصغرة لها هي « البحار» .

كما أضاف الفصل الرابع ، والذي ورد إلينا منقسماً إلى قسمين ؛ الأول منهما يتعلق بعرض نظريات Thories وفرضيات Hypothes كيفية تكوين «أحواض Basins» المحيطات فقط ، لكنه تغلغل وراء فكرة تحليل نظريتي الزحزحة القارية والصحائف التكتونية وهما الآن من النظريات العلمية ذات الوزن أو الثقل العلمي الهام والذي لايمكن إغفاله في مجال تطوير العلوم الجغرافية وخاصة الطبيعية منها . أما القسم الثاني من هذا الفصل فقد تعلق بكيفية تكوين مياه الغلاف المائي Hydrosphere للبحار والمحيطات باعتبارها مياه « كونية فطرية Juvenile. Water ، ثم مياه الانبثاق التكتونية أو البركانية . ولقد أبرز هذا الفصل بذلك كيفية تكامل نسيج غلاف البحار والمحيطات (ما بين حوض مقعر ، ومياه تملأه) لتضيف إلى كوكبنا سمة الحياة بمختلف صورها تماشياً مع الآية الكريمة بسم الله الرحمن الرحيم ﴿ وجعلنا من الماء كل شيءٍ حي ﴾ صدق الله العظيم .

كما تضمن الفصل الخامس الخاص بالغمر البحري إضافاته العلمية المستحدثة ، عند عرضه لموضوع الغمري البحري ومخلفاته على كتل اليابس ، كدليل دامغ على عدم ثبات العلاقة بين المسطحات المائية المالحة وكتل اليابس (الجزرية والقارية) . كذلك تطرق الفصل السادس إلى عرض لـلتوازن الرأسي بين . . . طبوغرافية كتل المياه المحيطية وبين طبوغرافية كتل اليابس التي تجاورها، الأمر الذي جسده لنا « التكنيك Technique الكارتوجرافي في المنحى الهبسوجرافي Hypsographic Curve !!

ولقد تضمنت الفصول الخمسة التالية للفصل السادس ، على إضافات علمية جوهرية وجديدة ، تعد في واقع الأمر « سمة جوهرية لهذا الكتاب من

جهة » ، و« عموده الفقري من جهة ثانية » . . عندما اتفقت جميعها في حمل « الطابع التفسيري والتحليلي » في مجال نشأة محيطاتنا الخمسة. مع إضافة البعد الزمني Time Factor في هذا المجال باعتبار؛ « أن للمحيطات جغرافيات ماض . . Geographis of the Past أو جغرافيات تاريخية Historical Geo-Geographies ، وعلينا نحن كجغرافيين الرجوع إليها حتى نُكسب من خلالها جغرافية الحاضر Modern Geography or Present - Day Geography عمقها ومعناها « طبقاً لرأي «هارتشهورن» عام ١٩٥٩م (R. Hartshorne) الفيلسوف الجغرافي المعروف بالقرن العشرين[1] »!.

ومن هذا المنطلق قامت الجغرافية التاريخية الطبيعية ، بوظيفتها التي حددها علماؤها في عدة مجالات وردت عبر آراء برستون جيمس (عام ١٩٥٩م) Preston James وبرينس (عام ١٩٧٠م) (.Prince (H.C ، وغيرهما الكثير .

ـ فلقد حدد « برستون جيمس Preston James (عام ١٩٥٤م) ، أن الجغرافيا التاريخية هي علم دراسة الظاهرات الجغرافية (الطبيعية والبشرية)، على طول الزمن أو هي جغرافيةالماضي لتلك الظاهرات .

- Historical Geography is , that branch of geography that deals with the Changes of Geographic Phenomena Through time ... or the Geographies of the Past!![2]

ـ كذلك حدد براينس (عام ١٩٧٠م) (.Prince (H.C ، مجالات « مهمة علم الجغرافيا التاريخية كالآتي :

1- Hartshorne(R.), Perspective On the Nature of Geography Rand Mcnally, Chicago, 1959,, PP. 100-150.

2- Preston Joames, American Geography, Inventory and Prospect, Washington, 1954, PP. 1-8 .

أـ إنها علم يتناول عـرض زمني مسلسل Chronicles للتغير الجـغرافي عبر الزمن ، وهذا ما طبق على المحيطات الخمس من زاويتي النشأة والتكوين .

ب ـ إنهـا علم يتضـمن «دراسات اسـترجـاع احـداث ظاهرات جغـرافيـة متـغيـرة . .» Retrogressive narratives، لازالت بقـاياها تعاصرنـا حتى الآن Relict Features مثلمـا سنرى في عرض المحـيطات الخمسـة بإذن الله داخل هذا المؤلف .

جـ ـ إنها علم « يـتمحـور دورانه » حول تقيـيم نقدي Gritical apprecia-tions أوتحليلي لبعض مفاهيم الماضي القديمة Preceptions of the Past[1] .

وهكذا كانت مهمـة الفصول الخمسة تطبيـقيه في مجال الجغرافيـة التاريخية للمـحـيـطات كـالهـادي (أبو المحـيطات أو ابـكرها ظهـوراً The Primordinal Ocean)؛ والأطلنطي (محـيط التفلق أو التـصدع الطولي) ، مع الاستـعانة هنا بالذات بدراسات التطور التـاريخي لنشأته وتطوره ، وتعضـديد نشأته وتطوره من خلال خطوط الايزوكرون Isochrons Lines ، التي طبقت على نصفه الشمالي، وكذلك المحيط الهندي (المحـيط المغلق باليابس في نصفه الشمالـي أو محيط قارة جندوانا القديمـة) . إضافـة إلى محـيط القطب الشمالـي (وهو محيط الانتـقال القاري الذي أحـيط بحلقة اليـابس القطبي) . ثم محـيط القطب الجنوبى (وهو محيط الارتحال الذي ابتـعدت عنه كتل القارات مخلفة في قلبه قارة انتاركتيكا) .

وهكذا كانت تلك الفصول الخمسة مجالاً رحبـاً للجغرافية التاريخية السابقة على نشأة الإنسـان بالطبع ، فكانت بحق إضافة علمـية جوهرية لهـذا الكتاب ، نرجـو أن نكون قـد أجـدنا في توصـيل أفكارها إلـى القـارئ بما في ذلك طلابنا داخل إطار علم الجغرافية .

كمـا أجادت الفـصول الخـمسـة في عرض مـشكلة التلوث المائي بالبـحار

1- Prince (H.C.) , Progress In Historical Geography, London, 1970, P. 110.

الهامشية للأطلنطي والهندي . كما سنرى ، مع التطبيق على تلوث البحر المتوسط والبحر الأحمر .

كذلك تعددت الإضافات العلمية الأحدث فوردت مثلاً في الفصل الثالث عشر ، دراسة علمية دقيقة للتيارات البحرية والفرق بينها وبين المندفعات البحرية Water Currents & Water Drifts مع إبراز العلاقة بينهما من زاويتي الاتفاق والاختلاف ، كذلك مدى صحة ارتباط نشأة أهم أنواعها (كتيار الخليج الدفئ) بدوره « البواء » أو ثعبان البحر ، وكيفية إبراز أمثلة المندفعات البحرية بالمحيط الشمالي ومدى تطابقها مع اتجاه الرياح السائدة به .

كما اتجهنا في مجال فن التكنيك الكارتوجرافي إلى الاستعانة بخرائط تطورية اشرنا إلى مصادرها بالطبع ، لكنها كانت معقدة فحاولنا تبسيطها من خلال التعليق عليها بالشرح ، ومن خلال محاولة توزيع الظاهرات عليها بوضوح ، وكم كانت الخرائط صعبة من حيث التكنيك الفني لها ، إذ أنها كانت تتمثل في خطوط منحنية دائرية ـ غلبت على خرائط المحيط الهادي بالذات وعلى خطوط زمنه المتساوية التي أرخت قاعه ـ كما برزت صعوبة التكنيك الفني في إظهار مجسمات « ثلاثية الأبعاد مثلاً للبحر المتوسط A Three-Dimensinal Representations ، وكذلك للجزيرة العربية وحول البحر الأحمر لبيان حركية اللوح العربي عن الإفريقي على طول خيط الحيد Axial Valley الواقع داخل أخدوده الأوسط The Central Trough ، إضافة إلى مجسمات المحيط المتجمد الشمالي ، والمحيط الدائري حول انتاركتيكا . ولقد حاولنا كمؤلفين الا نمل من إخراج خرائط هذه الطبعة بصورة مرضية حتى تستحوز انتباه الدارس والقارئ وتضيف إليه بعداً جغرافياً وكارتوجرافياً دقيقاً . خاصة وأن خرائط الطبعة الأولى كانت قد فقدت تماماً . لهذا مكثنا في إعداد خرائط هذه الطبعة فقط أكثر من عامين !! لهذا نرجو من الله ثم من قراء هذا المؤلف أن يحوز (من خلال مجهوده الخرائطي إعجابهم ورضاهم) . كذلك

ينبغي أن ننوه إلى حداثة التكنيك الكارتوجرافي في مجال الاستعانة بخرائط « الايزوكرون التاريخية » ، و« خرائط الايزوكلين » ثم مجموعة خرائط رصد حركية القطب الجنوبي « لكارير » K.M.Creere، التي تابعت انتقاله مابين دوائر العرض القديمة Palaeolatitudes (لعام ١٩٦٥م) ، والتي عرض لها الكتاب ليبرز لنا مدى الصعوبة والدقة الكارتوجرافية التي شاهدتها الطبعة الثانية لهذا المؤلف.

أخي القارئ وأخي الدارس وأخي المتخصص في علم الجغرافية وأخي غير المتخصص فيه ، هذا كتاب جغرافية البحار والمحيطات « دراسة جغرافية في النشأة والتكوين » . . . إنه ثمرة كفاح وصبر وجهد ومعاناة ، كذلك فإنه ثمرة تعاون بين المؤلفين . . نرجو الله أن يديم نعمتها علينا . . وأن ينعم بها أيضاً قراء هذا المؤلف ، ونرجو أن نذكرك أنه لايحمل الكمال !! إذ أن الكمال من صفات الله سبحانه وتعالى . . . بل إنه خطوة جادة على درب جغرافية البحار والمحيطات الذي سار عليه أساتذتنا ونسير نحن عليه الآن من ورائهم ،وسوف تسير عليه أجيال من بعدنا . . . لكل منها إضافاتها العلمية التي يجب ألا نهملها أو نستخف بها !!.

ومن ناحية موضوعات الكتاب فقد برزت إضافات الزميلة الدكتورة حورية محمد حسين جاد الله في كتابة فصله الأول من ناحية موارد الثروة الاقتصادية والمصايد العالمية بالبحار والمحيطات . أما باقي الفصل فتناوله الزميل الدكتور طلعت أحمد محمد عبده ، كذلك تناولت سعادة الدكتورة حورية محمد حسين تعريفات الفصل الثاني (للبحر والخليج والمضيق والبرزخ) أما باقي الفصل فكان للدكتور طلعت أحمد محمد عبده ، كذلك تناول الفصل الثالث والرابع والخامس والسادس وما تلاه حتى الفصل السادس عشر ، أما الفصل السابع عشر فكان من نصيب الدكتورة حورية محمد حسين ، إضافة إلى مساهمتها الفعالة في إعداد بعض خرائط الكتاب إلى جانب المؤلف بالطبع .

هكذا نرجو من الله أن ينال هذا الكتاب إعجاب القارئ والدارس معاً ونعدهما أيضاً بأننا سنوالي التحسين والإضافات كلما أتيحت لنا الفرصة داخل صفحات وطبعات أحدث له بإذن الله .

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته،،،

المؤلفان

دكتور / طلعت أحمد محمد عبده   دكتورة/ حورية محمد حسين جاد الله

الفصل الأول

أهمية البحار والمحيطات

الفصل الأول
أهمية البحار والمحيطات

تُعد البحار والمحيطات أحد أقسام ظاهرات سطح الأرض الكبرى ذات المرتبة الأولى - التي تشتمل بالإضافة إليها كتل القارات اليابسة . كما تحتوي المحيطات بدورها على تضاريس المرتبة الثانية (الموجبة والسالبة) ولعل الأهمية الأولى لها ترتبط بغلبة مساحتها على سطح الأرض

الأهمية الأولى : ضخامة امتداد غلافها المائي على سطح الأرض

إد تُعد البحار والمحيطات بمثابة أحد الأغلفة الأربعة التي تغلف كوكبنا الأرضي، وربما يتضح دلك من أنها تشغل حوالي ثلاثة أرباع (أو ما يوازي ٧١٪)، وبالتحديد حوالي ٣٦٩ مليون كيلومترًا مربعًا من مساحة سطح كوكب الأرض، بينما نجد أن مساحة قاراتنا السبع حوالي ١٤٦ مليون كيلومترًا مربعًا فقط من مساحة سطح كوكب الأرض!، وربما نستدل على عظم هذه المساحة المائية إذا ما افترضنا تجميع كتلة اليابس (بقاراتها السبعة) ووضعها بأكملها داخل جزء واحد من المحيطات المائية الكبرى كالمحيط الهادي، فسنجده يتسع لها ويستوعبها! حيث تبلغ مساحته هو وحده ١٦٦ مليون كيلومترًا مربعًا(*)

ومن هنا ملأت مياه البحار والمحيطات تجاويف وجه الأرض «الجيودي» Gieoid الذي عرفه (لستنج Listing) بأنه «وجه صخري يموج بالارتفاعات والانخفاضات»، وقريب من الجسم الكروي ذو القطع الناقص Ellipsoid [1].

---

* تقدر مساحة المحيط الهادي وحده بحوالي ١٤٢ مليون كيلومترًا مربعًا.

(١) Arthur & Doris (L.) Holmes, "Principal of Physical Geology", Third Edition, London, 1987, pp. 18-19.

طلعت أحمد محمد عبده ، وحورية محمد حسين جاد الله ، في أصول الجغرافيا العامة «الجغرافيا الطبيعية»، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ١٩٩٥ ، ص٤٤٢ . عن مساحة سطح الأرض اليابسي انظر: توني كرايسب ثم طه رضوان ، ومحمد محمود الديب ، أصول الجغرافيا الاقتصادية ، جامعة الأزهر، ١٩٨٨ (١٤٠٨هـ)، ص ٧٥ .

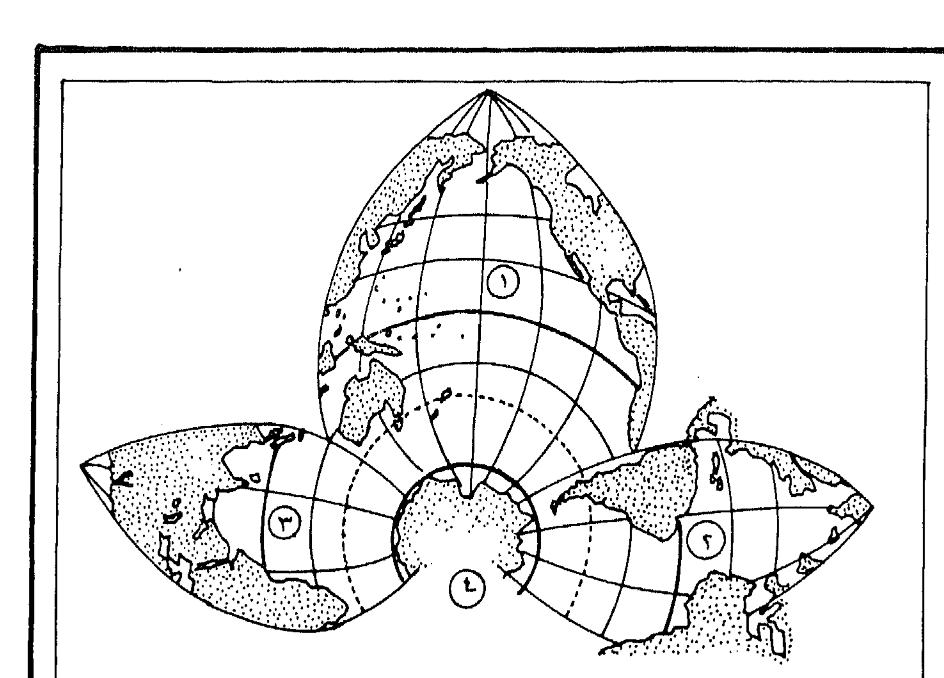
مكونًا فوقه غلافًا مائيًا Hydrosphere ، ويكاد أيضًا أن يحيط كوكب الأرض، ويتخلله عبر قشرته الكرستية القارية، بدرجة كبيرة جعلت (ميتشل بازلي) في أطلسه الشهير (عام ١٩٧٧م) يعلق عليه بقوله

إن من أبرز المعالم التي يتحلى بها كوكبنا الأرضي عند النظر إليه من الفضاء الخارجي، هو تلك الكميات المائية الهائلة التي تكاد أن تطغى على سطحه وتصبغه باللون الأزرق، لذا كان من الإنصاف أن نغير اسم «كوكبنا الأرضي الحالي» إلى اسم آخر بديل عنه، ألا وهو «الكوكب المائي» Water Planet ! .. إذ أن ظاهرتي التبخر Vapour والتساقط Droplets اللتان ترتبطان بسحب الغلاف الغازي تُعدان في الواقع بمثابة «جزيئ» ضئيل، ربما يوازي كسر بسيط من الدقيقة، أو بمعنى آخر ثانية زمنية منها Aminute fraction، إذا قارنا كمية ماؤه بإجمالي كمية المياه الممثلة في البحار والمحيطات، ولا يفوتنا أيضًا مصادر الماء الضئيلة الأخرى التي تتواجد على سطح قاراته ممثلة في الأنهار والبحيرات والغطاءات الثلجية Ice Caps ، إضافة إلى كميات مائية أخرى تتسرب عبر صخور القارات بحيث تملأ تجاويفها ومسام صخورها Cavities & Pores مكونة المياه الجوفية. لكن الغلبة المساحية أيضًا لمياه البحار والمحيطات.

لهذا كله نجد أن الغلاف المائي لكوكبنا الأرضي يمتاز بالكبر والتنوع إلى درجة أنه جدير باسمه السابق![1] (انظر شكل رقم ١ الذي يوضح غلبة

1 - The Mitchell Beazley Atlas of the Oceans, London, 1977, pp. 17-18.

- Tony Crisp, The Active Earth, "Glaciers", Nairobi-Kenya, Reprinted, 1980, p. 7.
(يشير نفس المرجع إلى المساحة الإجمالية لليابس بـ ١٤٩ مليون كم٢).
- Bertha Morris Parker, The Earth Changing, Wisconsin (U.S.A.), p. 20.
- Bertha Morris Parker, Life Through the Ages, (U.S.A.), 1958, p.6.



(شكل رقم ١) غلبة المسطحات المائية (للمحيطات والبحار) على سطح كوكب الأرض، ولذا يرى (ميتشل بارلي) أنه من الأفضل تغيير اسم كوكبنا الأرضي إلى الكوكب المائي!! إذ أن اجمالى مساحة الكتلة المائية حوالى ٣٦٩ مليون كيلومترا مربعا (أو ١٤٣ مليون ميل مربع) أى قدر مساحة كتلة اليابس القارى البالغ اجمالها ١٤٦ مليون كيلومترا مربعا (أو ١٤٣ مليون ميل مربع)، حوالي اربعة اضعاف، ونرى مساحة المحيطات كالتالي:
١- الهادي ١٦٦ مليون كم٢، ٢- الاطلنطي ٨٢ مليون كم٢، ٣- الهندي ٧٣٫٦ مليون كم٢ ٤- الجنوبي ٢٥ مليون كم٢، بينما نجد أن الشمالى ١٢٫١ مليون كم٢ فقط !!

المسطحات المائية للبحار والمحيطات على سطح كوكب الأرض؛ ولاحظ تضاريس المرتبة الأولى ومكوناتها).

الأهمية الثانية هي ضخامة الدور الحيوي الذي لعبته البحار والمحيطات :

شهدت البحار والمحيطات أول إرهاصات الحياة الحيوية، فبدت فيها الحياة في هيئة متواضعة ذات خلية واحدة جرى العرف على تعريفها باسم طلائع الحياة (أي البورتوزوا Proto Zoaires)، وهي تكونت وفقًا لرأي (برتا موريس باركر Bertha Morris Parker) على مراحل؛ كانت بدايتها الفيروسات Virus (أو الحشرات السامة)، ثم تحولت بدورها إلى بكتريات تحول بعضها أيضًا إلى «كائنات أحادية الخلية» ما لبثت بدورها أن تجمعت داخل الوسط المائي للبحار والمحيطات في هيئة أكوام (كما حدث في الأسفنج)، وصارت تقوم بوظائف متعددة، ثم ماجت بها مياه البحار والمحيطات، فقامت أمواجها بنقلها منها إلى حواف كتل اليابس (فبدأت عند شواطئها ثم تغلغلت منها إلى سواحلها) من خلال حركاتها أو عمليات الغمر البحري (أي التقدم البحري)، ثم الحسر البحري (أي التراجع البحري أيضًا). الأمر الذي تمخض عنه نشأة العديد من البطائح المائية والمستنقعات ثم البحار الداخلية التي احتلت الأجزاء الأرضية الهابطة من اليابس الكرستي، في ما قبل الكمبري.

وهكذا يبرر لنا العرض السابق ذلك الدور الهام للوسط المائي بالبحار والمحيطات، فقد كان مهد الحياة وبالتحديد طلائعها، أما اليابس القاري فلم يتقبلها بسبب ارتفاع درجة حرارته والتهاب قشرته الكرستية، الأمر الذي ترتب عليه غلبة مخلفاته الحياتية البائدة في هيئة متفحمة أو متكربنة، بحيث لم نتمكن أبدًا من الاطلاع على تمييز أشكالها أو هيئاتها، حتى عند حواف صخور اليابس المجاور للبحار والمحيطات. وبالتالي قلة رصيده من «الحفريات أو المستحاثات أو المتحجرات» ذا الشكل الهلامي غير المحدد، لفقدها أيضًا للأجزاء الصلبة التي يمكن أن تتحجر وتحفظه لنا The Hard Part & Preservation .

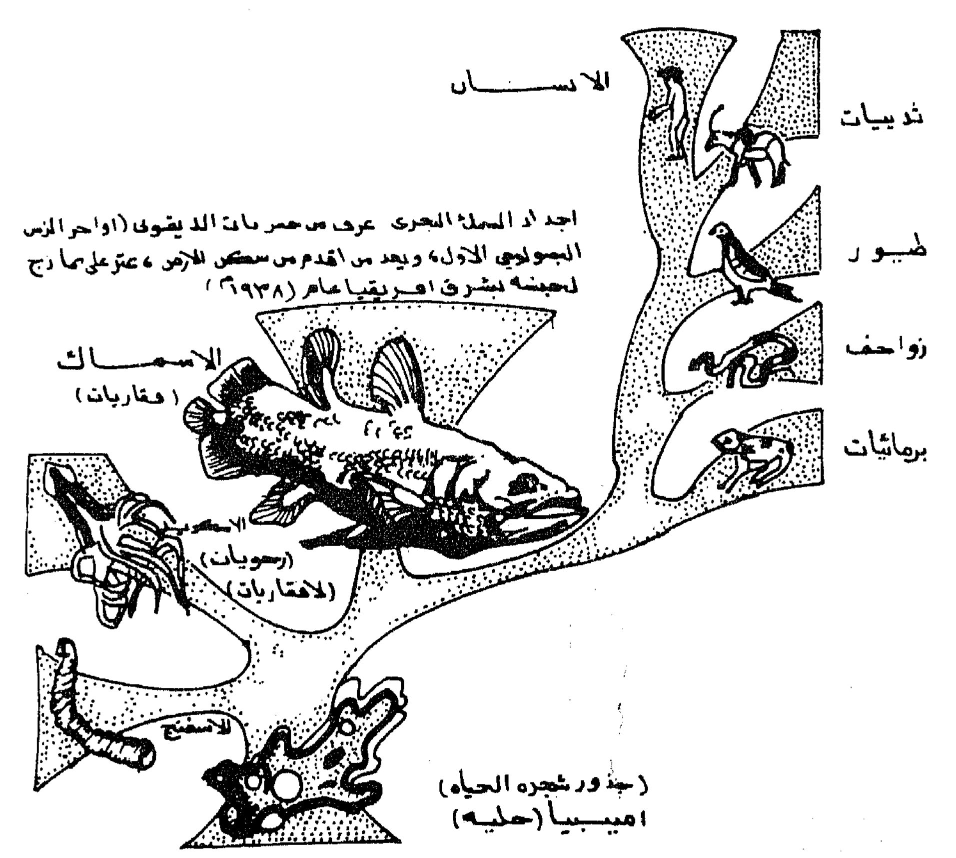
وينبغي الإشارة إلى أن أهم الوظائف التي قامت بها الكائنات وحيدة الخلية، أنها تفاعلت جزئيًا مع الإشعاع الشمسي، فكان منها ما يحول الأشعة الحيوية إلى كلورفيل، وكان منها ما لا يتقبل ذلك. ومن هنا تكونت الإرهاصات الأولى للحياة الحيوية النباتية والحيوانية، من خلال ممارسة البعض منها للتفاعلات الكيماوية الهامة Chemistry for life ، الأمر الذي يؤكد ضخامة الدور الحيوي للبحار والمحيطات في بداية الحياة على سطح كوكب الأرض.

ولقد تأكد لنا ذلك في الزمن الجيوجي الثاني، وبالذات في (عصره السيلوري)، عندما ظهرت به أول الأحياء الفقارية «ممثلة في العقارب البحرية الضخمة» التي عرفها لنا (ريتشارد مودي عام ١٩٨) Richard Moody باسم (باليوفونيوس Palaeophonus)، وذكر أنها عقارب السيلوري Silurian Scorpion

تلى ذلك ظهور أجداد الأسماك الحالية وهي من نوع الحيوانات الفقارية ذات الزعانف المزودة بالفصوص Lobed fins في أواخر السيلوري وبداية الديفوني، وكانت في البحيرات والأنهار والبحار، وعقبت عليها (برتامورس باركر عام ١٩٥٨م) بأنها [أول الحيوانات ذات، الفقار التي ظهرت على وجه كوكبنا الأرضي، فكانت بذلك أقدم الكائنات الفقارية سكنى له، بل وأقدم كثيراً من الإنسان][1] (أنظر الشكل المرفق لها رقم ٢).

واتضح الدور الحيوي أمام النبات أيضًا، فكان آخر السيلوري وبداية الديفوني [عصر بداية ظهور النباتات على اليابس القاري]، فبعد أن كانت (أشنة مائية أو طحالب) ترتبط بالمياه، وجدت على اليابس مرتبطة فقط بصخوره وشقوقه الرطبة، وتراوحت أحجامها ما بين الضئيل المجهري إلى السرخسي أو

(1) Richard Moody, Prehistoric World, The Hamlyn Publishing Group. Printed in Italy, 1980, pp. 60-63.
Bertha Morris Parker, Life Through ..., op. cit. P.6.



(شكل رقم ٢) "وجعلنا من الماء كل شئ حي". صدق الله العظيم

تعد البحار والمحيطات المهد الاول للحياه، فقد شاهدت ارهاصاتها الاولى، فبدأت الحياه فيها من الكائنات بسيطه التركيب (حيث الخليه) .. وانتهت بالكائنات مركبه او معقده التركيب وهى الانسان ككائن برى!!

يلاحظ أيضاً أن الاسماك هى اولى الكائنات الحيه الحيويه التى سكنت كوكب الارض قبل ظهور الانسان الحالى . وتوضح هذا شجره الحياه .

البتروديفت Pteridophyte شبيه بالبوص وأعشاب الماء الحالية، إلى الكبير الذي يضارع في طوله طول أشجار البلوط وهذه كانت نتاج البرتوذوا التي تفاعلت كيماويًا مع الإشعاع الشمسي فكونت إرهاصات المملكة النباتية التي تطورت من الماء إلى اليابس كما رأينا، فتعددت أحجامها وتباينت ألوانها حتى أن الكلورفيل أو اليخضور أخذ يختفي وراء الأصباغ الأخرى لتبدو لنا فيما بعد في هيئة نباتات متعددة الألوان والأزهار وكثيرة التنوع

وأخذت الحياة بعد ذلك بنوعيها صورًا متعددة، فإذا نظرنا إلى الحيوان لوجدنا أنه تحول إلى (الأميفيبيا - أو القوازب Amphibians)، وهي باليونانية تعني أنها (ذات الحياتين، أي لها المقدرة على الحياة في الماء واليابس)، ويمثلها الآن الضفادع وبالتقدم نحو الزمن الجيولوجي الثاني (الميروزوي Mesozoic Era) تتطور الحياة الحيوانية إلى ظهور العظايا الضخمة أو ما تعرف باسم الدناصر Sauropods التي هي بمثابة عظايا أو سلاحف عملاقة Lizard hipped giants وكانت تتنوع ما بين البري والبحري والجوي الطائر (1)

وبعد ذلك ظهرت الطيور القديمة First birds من نوع (أركيوبتركس Archaeopteryx)، وكانت بذلك تؤرخ لبداية الحياة بعيدًا عن الوسط المائي أو الغلاف المائي، والاتجاه نحو الغلاف الغازي واليابسي، الأمر الذي اختتم أخيرًا بظهور الثدييات Mammals ثم الإنسان نفسه (انظر جدول التتابع الجيولوجي للحياة طبقًا للحفريات التي عثر على نماذجها شكل رقم ٣)

وكانت قشرة الأرض قد تهيأت حراريًا لاستقباله، وتمت برودتها لدرجة أن بعض أجزائها شهدت العصر الجليدي الكبير Great Ice Age لتؤكد بداية الدور الحيوي اليابس. وفي الوقت نفسه ضعف الدور الحيوي للماء، مع ملاحظة أن البحار والمحيطات كانت المهد الأول للحياتين أو المملكتين الحيوانية والنباتية بشكل يجسم لنا ضخامة ذلك الدور الحيوي.

---

(1) Richard Moody, Prehistoric World, pp. 31 & 116 & 159 & pp. 212-213.

* شكل (٣) صحامه الدور الحيوي لمياه البحار والمحيطات

الزمن Era	الزمن Epoch or (Age)	تاريخ البداية مقدرة بملايين السنين	أنواع الكائنات الحية (المائية أو البحرية) ثم البرية التي ترجع بأصولها لمياه البحار والمحيطات	
المعاصر/الحالي	هولوسين	٠٠ ر١٠سنة		
(الرابع) Quaternary	بلايستوسين	٢	الإنسان	الفئة الكائنات الحية البرية (بالغلاف الصخري)
الكاينوزوي Cainozoic (من الحياة الحديثة)	بليوسين ميوسين أوليجوسين أيوسين بالايوسين	٧ ٢٦ ٣٨ ٥٥ ٥٦		
الميزوزوي Mesozoic (الحياه الوسطي)	كريتاسي جو راسي ترياسي	١٣٥ ١٩٠ ٢٢٥	الثدييات الطيور	الكائنات الحية (البرمائية)
Palseozoic الباليوزوي زمن الحياه القديمة	برمي فحمي ديفوني سيلوري أوردفيسي كمبري	٢٩٠ ٣٤٠ ٤٠٠ ٤٣٠ ٥٠٠ ٥٨٠	الزواحف (الديناصور) أسماك (بدون فك غضروفيه شوكيه) برمائيات (أمفيبيا) نباتات أرضية (سرخس بتروديفيت) عارية البذور مزهره	الفئة الكائنات الحية المائية (بالغلاف المائي)
ماقبل الكمبري Precambrian	أقدم الصخور أصل الأرض	٥٠٠ ر٣ ٥٠٠ ر٤	لافقاريات ، برتوزوا أسفنجيات قواقع مصباحية ترايلوبيت حشرات بيان الأخطبوطيات	

يلاحظ من الجدول الحقائق التالية

١ ـ الأسماك أقدم سكان كوكبنا الارضي (الفقـارية) التي سبقت الإنسان إليه ولكن في الوسط المائي بالطبع (منذ ٤٣٠مليون سنة) أما الإنسان فمنذ المليون سنة الأخيرة من عمر الأرض الجيولوجي الطويل

٢ـ أن الحيـاه بأنواعهـا ظهرت في الوسط المائي للغـلاف المائي ، وظلت مده طويـله به ، حتى انتقـلت بتدرج شديد إلـى اليابس لتتحول من كائنات مائيه إلى كائنات برية (من خلال الكائنات البرمائية)

كيفية انتقال الحياة من الماء إلى اليابس :

تميزت مياه المسطحات المائية (للبحار والمحيطات) بأنها مياه ديناميكية أو حركية، ولعل مظاهر الحركية تبرز لنا الآن في حركة الأمواج، والمد والجزر، والتيارات البحرية. لكننا إذا ما نظرنا إلى التاريخ الجيولوجي الطويل للأرض لوجدنا أن الديناميكية المائية كانت بارزة في ظاهرة (الغمر أو الفيضان أو التقدم البحريSubmergency)، فكانت مياه البحار والمحيطات تتغلغل إلى داخلية الكتل القارية اليابسة، وتكون بها البحار أو المحيطات، ثم تحمل معها صورة الحياة بنوعيها إليها ولقد تم ذلك على مراحل متعددة عرفها العلماء بأنها مراحل الغمر البحري ذات السطوح الإرسابية Depositional landsurfaces التي يترك الغمر البحري آثاره فيها على كتلة اليابس، وكانت مياه البحار والمحيطات تتراجع أو تنكمش أو تنحسر بحريًا Emergency عن اليابس وتترك ورائها سطوح النحت Erosional landsurfaces (أنظر جدول الغمر والحسر البحري - شكل رقم ٤). ولقد غلب على الزمن الأول والثاني بسطوح النحت، أما الثالث فغلبت عليه سطوح الإرساب.

وهكذا كانت الحركة الخاصة بالغمر البحري هي أقوى الحركات الجيولوجية الديناميكية التي ساهمت في نقل الحياة من مياه البحار والمحيطات إلى اليابس، وكانت قد تمت على فترات، فمنها ما حدث بقلة في الزمن الأول وبالذات في عصره الفحمي، ومنها ما حدث بكثرة في أواخر الزمن الثاني وعصره الأخير (الكريتاسي)، ومنها ما حدث في أوائل الزمن الثالث وعصر الأيوسين، وأخيرًا ما حدث في الزمن الرابع (البلايستوسين)، وفي الوقت الحالي يشكل أقل مما سبق (أي في الهولوسين).

ومن الأمور الهامة أن انتقال الحياة بالغمر البحري كان في شكل متدرج نحو اليابس، فبدأ بالسواحل ومكث زمنًا طويلاً، ثم باشتداد الغمر البحري تغلغل إلى داخلية اليابس، الأمر الذي مهد بدوره لتأقلم الحياة النباتية والحيوانية في تعميرها لليابس بالحياة.

* شكل (٤) (جدول الغمر وسطوح الإرساب)

كدليل على دور مياه البحار والمحيطات في نقل الحياة منها إلى اليبس

الزمن Era	سطوح الإرساب أو (الغمر البحري)	الزمن Epoch or (Age)	تاريخ البداية مقدرة بملايين السنين	الحركات البانية للجبال	نوع الحركة التكتونية (الباطنية)
المعاصر / الحالي	أحدث غمر بحري	هولولوسين	٠٫٠١٠ سنة		
(الرابع) Quaternary	غمر الفترات الدفيئة	بلايستوسين	٢	ريول الألبية	
الكاينوزوي Cainozoic (من الحياة الحديثة)	استمرار غمر الأيوسين جذوره ترجع للكريتاسي	بليوسين ميوسين أوليجوسين أيوسين بالايوسين	٧ ٢٦ ٣٨ ٥٥ ٥٦	البيه Alpine	(أو رجينية) نطبقية (تكتوجيبية)
الميزوزوي Mesozoic (الحياه الوسطي)	أعظم غمر بحري في الكريتاسي	كريتاسي جوراسي ترياسي	١٣٥ ١٩٠ ٢٢٥		
Palseozoic الباليوزوي زمن الحياه القديمة	أقدم غمر بحري	برمي فحمي ديفوني سيلوري أوردفيسي كمبري	٢٩٠ ٣٤٠ ٤٠٠ ٤٣٠ ٥٠٠ ٥٨٠	هرسينية Hercynian كاليدونية Caledonian	(أو رجينية) تطبقية (تكتوجينية) (أو رجينية) تطبقية (تكتوجينية)
ماقبل الكمبري Precambrian (برتوزوا) أو زمن طلائع الحياة		أقدم الصخور أصل الأرض	٣٫٥٠٠ ٤٫٥٠٠	كلارنيه الجومية لورنشيه	كراتوجينية (ترسخيه)

* المصدر 1- Richard (H) Bryant Physical Geography op cit , 300

مع إضافة بعض التعديلات عليه . ويلاحظ الآتي

- يلاحظ أن سطوح النحت هي سطوح الحسر أو التراجع البحري وهي التي ارتبطت بالزمن الجيولوجي الاول وامتدت إلى اوائل الزمن الثاني حتى توقفت عند الكريتاسي . مع استثناءات قليله لها (في الكمبري والفحمي) Erosional - Landsurfaces أن الحركة الاوروجينيه أيضاً كانت وساطه انتقال الحياه بين الغلاف المائي والغلاف الصخري (من خلال حركات الغمر والحسر البحري) .Depositional - Landsurfaces

- أن الغمر البحري ولد البحار اجيولوجية واسطح الإرساب البحرية

الأهمية الثالثة وتتمثل في ضخامة دورها المناخي:

وهنا نجد أن أهم نواحي المناخ التي أثرت فيها مياه البحار والمحيطات على كتلة اليابس القاري، أنها تنحصر في عنصرين هامين هما عنصري الحرارة والتساقط، الأمر الذي يدل على مدى تفاعل الغلافين المائي والهوائي أيضًا كما رأينا في تفاعل الغلاف المائي سابقًا مع الغلاف الصخري

وربما تتضح لنا الأهمية الحرارية على مستويين الأول مستوى مصغر يرتبط بسواحل اليابس المطل على البحار والمحيطات، والثاني مستوى مكبر يرتبط بحركة أو ديناميكيه التبادل العالمي لكتل الهواء البحري مع القاري

وفيما يختص بالمجال الأول فإن كتلة مياه البحار والمحيطات تلعب دورًا هامًا في تعديل درجه حراره كتلة اليابس، وأبرز الأمثلة وضوحًا في ذلك هو نسيم البر والبحر Land and Sea Breaze

ويرتبط نسيم البحر Sea Breeze مكانيًا بالمناطق الساحلية؛ إما المجاورة للبحار أو الواقعة على حواف بحيرات داخلية في قلب اليابس القاري كما يرتبط زمانيًا بالصباح أو بالأيام الخالية من الاضطرابات الجوية، بعد شروق الشمس بثلاثة ساعات، أي من الساعة العاشرة أو الحادية عشرة صباحًا إلى الواحدة أو الثانية بعد الظهر، حيث يبلغ أقصى قوته وتأثيره، لكنه يضعف بعد الساعة الثانية، ويستمر ضعفه إلى الثامنة حتى يحل مكانه نسيم البر Land Breeze (ليلاً) وتقدر الدراسات المناخية معدل المسافة التي يتوغلها نسيم البحر في المناطق المعتدلة ما بين ١٥-٥٠ كيلومترًا، تزداد عن ذلك في المناطق المدارية فتكون أكثر من ٦٠ كيلومترًا، وإذا ما اتفق اتجاهه مع الرياح السائدة في تلك العروض، لتغلغل إليها بمسافات أكبر بكثير من ذلك. ولقد أبرزت الدراسة التي أجريت عليه في مناطق سواحل الخليج العربي (عندما اتفق اتجاهه مع الرياح الشمالية هناك) إلى أنه وصل حتى مدينة العين بأبو ظبي (وهي تبعد كثيرًا عن ساحل الخليج) إلى مسافة تقدر بحوالي ١٥٠ كيلومترًا، ويؤدي تغلغله أيضًا

إليها إلى رفع الرطوبة في أجوائها.[1]

ولقد أبرزت دراسات نسيم البحر أيضًا في السنغال بغربي افريقيا، أنه يعمل على تلطيف وتقليل درجة حرارته بالسواحل إلى ٣٠ درجة مئوية فقط، رغم أن درجة حرارة السنغال عادة ما تكون حوالي ٤٤ درجة مئوية، (أي يخفض درجة الحرارة هنا بمقدار ١٤ درجة مئوية).

كذلك برزت آثاره على شواطئ البحيرات الداخلية (كالفيوم بمصر) رغم وقوعها داخل اليابس، وقد يفوق أثره هذا النطاق ليبدو واضحًا في الأقاليم المعتدلة الدافئة كسواحل البحر المتوسط.[2]

وإلى جانب ما سبق فإن لنسيم البحر على سكان السواحل أثره الواضح في إمكانية وسهولة عودتهم من عرض البحر إلى اليابس نهارًا، بعد أن كانوا يقومون بصيد الأسماك باستغلال نسيم البر ليلاً ولهذا عادة ما نقول أن لنسيم البحر والبر أثرهما في خلق **النمط المناخي** داخل الإقليم، باعتباره اختلاف مكاني وزماني عنه. (أنظر شكل رقم ٥ لنسيمي البر والبحر).[3]

أما بخصوص المجال الثاني وهو الخاص بديناميكية التبادل العالمي لكتل الهواء؛ فإن دورة الهواء في الغلاف الغازي تساهم في حدوث تبادل مستمر لكل

---

(١) Glenn, (T.) Trewartha & Lyle (H.) Horn, An Introduction to Climate. Fifth Edition, 1980, pp. 50-51.

- Richard Brayant, Physical Geography, London, 1980, p.p191.

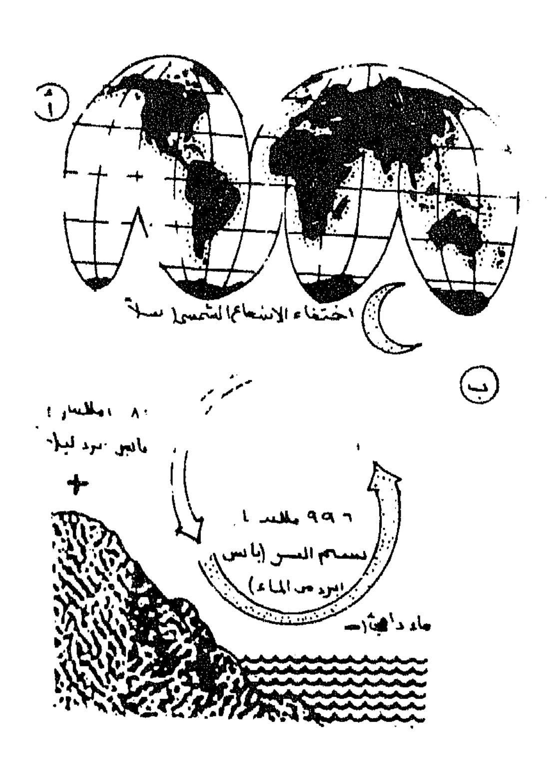
- أنظر أيضًا : طلعت أحمد محمد عبده و حورية محمد حسين جاد الله، المرجع السابق، ص٢٣٢.

(٢) نعمان شحادة، علم المناخ، الجامعة الأردنية، الأردن، ١٩٨٢.

- أنظر أيضًا عبدالعزيز طريح شرف الدين، الجغرافيا المناخية والنباتية، دار الجامعات المصرية، الإسكندرية، الطبعة الثامنة، ١٩٨٠، ص ص ١٢٠-١٢١.

(٣) محمد حلمي جعفر، الأقلمة والتنميط في الجغرافيا الزراعية، مع مقال تطبيقي من مصر، المجلة الجغرافية العربية، تصدر عن الجمعية الجغرافية المصرية، العدد السابع عشر، السنة السابعة عشرة لعام ١٩٨٥، ص ص ١-٢٢.





(شكل رقم ٥) نسيم البحر نهاراً على السواحل الحارة (من البحار والمحيطات نحو اليابس) يحدث بعد شروق الشمس بثلاثة ساعات (أي العاشرة أو الحادية عشرة صباحاً) ويزداد قوة ما بين الواحدة إلى الثانية بعد الظهر، ويضعف بعد الثانية حتى الثامنة ليحل محله نسيم البر ليلاً وهو يقوم بتعديل بعض عناصر المناخ (كالحرارة والضغط الجوي وحركة هبوب الرياح، والرطوبة أيضاً). مثلاً يتوغل إلى المناطق الممتدة له بمسافة تتراوح ما بين (١٥ - ٥٠ كيلومتر)، وفي المناطق المدارية إلى أكثر من ٦ كيلومتر وإذا واكب فيها اتجاه الرياح السائدة توغل فيها إلى ١٥ كيلومتر، ومثال ذلك مدينة العين على الخليج العربي !!

من كتل الـهواء بين اليابس والمـاء، ويبرز ذلك في انتقـال الكتل الهوائـية المدارية الرطبـة Humid tropical maritim air masses نحو القطب. فتـتحول بعد ذلك إلى البـرودة، ويتساقط عـنها الكثـير من رطوبتـها، وتتحـول بعد ذلك إلـى كتل هوائيـة قطبيـة (قارية) Continental air masses ، حيث تتـجه في اتجاه مـعاكس للأولى، أي تتـجـه صوب خـط الاستـواء Equatorward ، وتمر فــوق كــتل القارات الكبـيرة، وتتحـول بعد ذلك إلى كـتل دافئة لهـا المقدرة على امتـصاص الكثير من الرطوبة الأرضـية المتبخرة، لتـصبح بعد ذلك كتل دافئـة رطبة، أو كتل هواء مداري بحري تسود فوق المحيطات

وبهذه الطريقة تصبح عـملية نقل رطوبة الهواء المتبخر ليـست قاصرة فقط على الأنهار والثـلاجات التي تعيـدها إلى المحيطات، بل تشارك مـعها كـتل الهواء القطبي القاري الجاف، التي ربما تخـترق كتل القارات دونْ أن يصاحبـها تساقط مطري [1] (شكل رقم ٦ التخطيطي وأيضًا للبحار والمحيطات والدورة الهيدرولوجية)

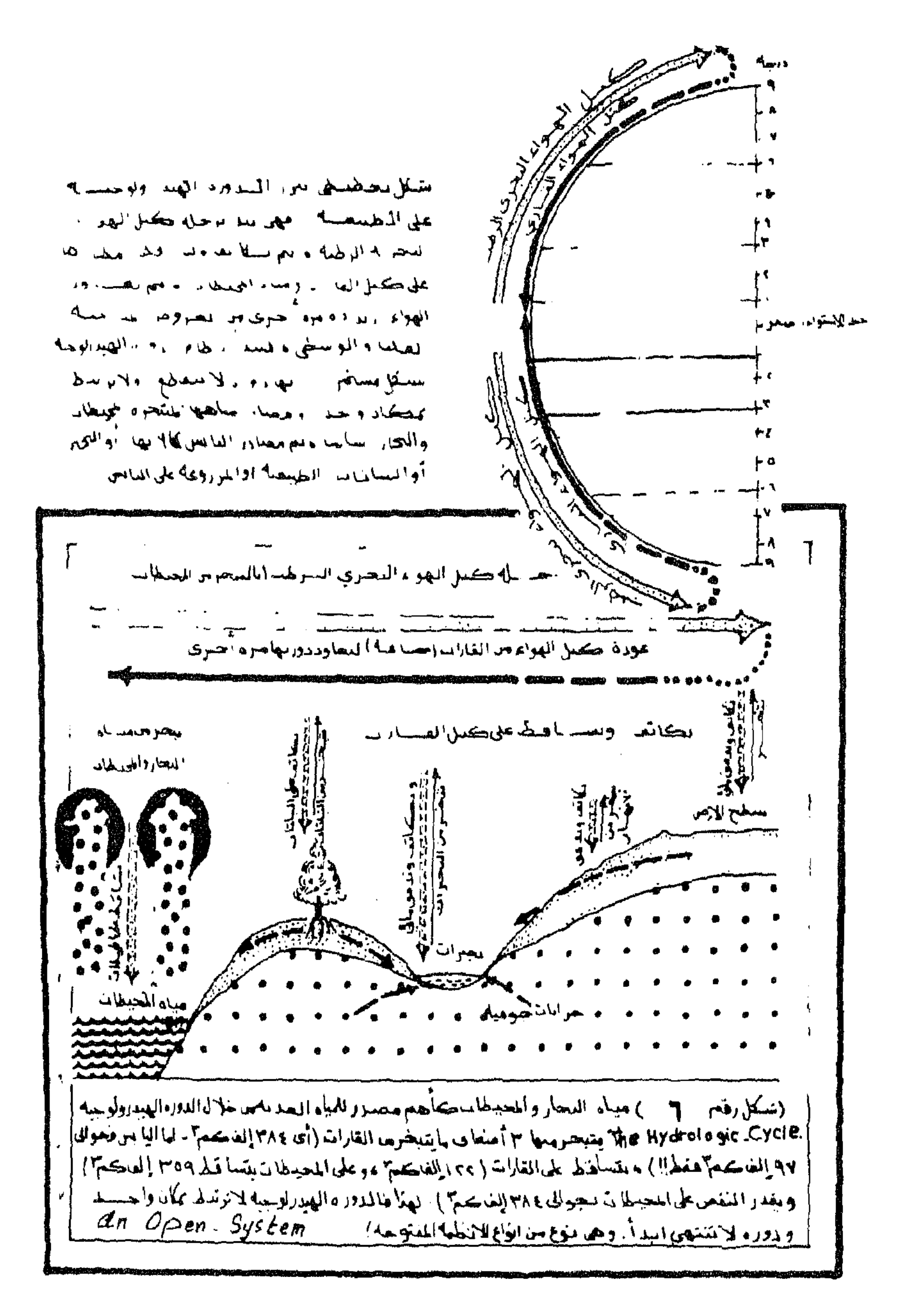
وفي مجـال العنصر الثـاني من عناصر المناخ، وهو التـساقط، فإن البـحار والمحيطات، تلعب دورًا هامًا في مـجال توافر موارد المياه العذبة أو الأمطار على كتلة اليابس مـن خلال ما يعرف بالدورة الهيـدروجية Hydrological cycle ، وهي البدورة التي عـرفهـا كل من جلن تريورثا وليل هورن (١٩٨م) بأنهـا دورة تتميز بميزتين هامتين

الأولى : أنها دورة لا نهائية (أي لا تنقطع أبدًا) Never ending cycle .

والثـانيـة : أنهـا درة لا تتم مـوضعـيًا إلا في الأحـوال النادرة Rarely completed locally. وسوف نوالي شرح كل سمة على حدة .

من زاوية أنها دورة لا نهـائية، فهي دورة يتم بهـا تحويل بخار الماء المستـمد من ميـاه البحار والمحيطـات ومن يابس القارات، إلى أمطار تتسـاقط على اليابس لتـعود، أو تسـتمـر مرة أخـرى إلى البحـار والمحـيطات بواسطة المجاري المائيـة

(١) Glenn (T.) Trewartha & Lyle (H.) Horne, op cit, pp. 5-51.

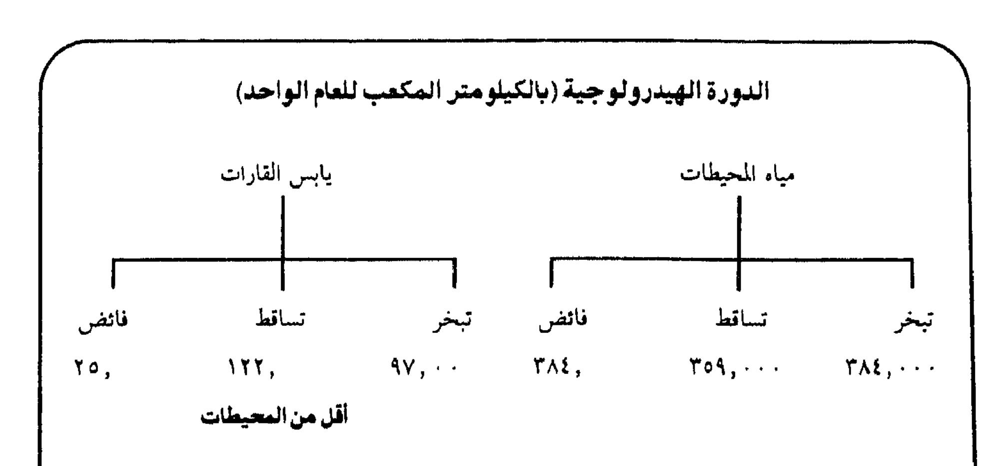


(شكل رقم ٦) مياه البحار والمحيطات كأهم مصدر للمياه العذبة من خلال الدورة الهيدرولوجية The Hydrologic Cycle. ويتبخر منها ٣ أضعاف ما يتبخر من القارات (أى ٣٨٤ ألف كم٣ - أما اليابس فحوالى ٩٧ ألف كم٣ فقط!!) ويتساقط على القارات (٢٢٠ ألف كم٣) وعلى المحيطات يتساقط ٣٥٩ ألف كم٣) ويقدر الفقد على المحيطات بحوالى ٣٨٤ ألف كم٣). لهذا فالدورة الهيدرولوجية لا ترتبط بمكان واحد ودورة لا تنتهي أبداً. وهي نوع من أنواع الأنظمة المفتوحة! An Open - System

المنصرفة إليها بالطبع.

ونظرًا لأن كتل اليابس تنال قدرًا أكبر من التساقط يقدر بحوالي ١٢٢,٠٠٠ كيلومترًا مكعبًا للعام، يفوق نظيره المتبخر منها والذي يقدر بحوالي ٩٧,٠٠٠ كيلومترًا مكعبًا للعام الواحد، فإن الفائض إذن أو المكتسب للقارات هو حوالي ٢٥,٠٠٠ كيلومترًا مكعبًا للعام الواحد.

كذلك فإن المحيطات تصاب بفاقد كبير من المياه المتبخرة، حيث يقدر بحوالي ٣٨٤,٠٠٠ كيلومترًا مكعبًا للعام، يفوق التساقط الذي يحدث عليها والذي يقدر بحوالي ٣٥٩,٠٠٠ كيلومترًا مكعبًا للعام، لذا فإنه يجب أن يكون هناك تبادل للماء (كمادة) بينهما (أي بين البحار والمحيطات وبين كتل اليابس القاري). وفيما يلي توضيح ذلك ·



ويلاحظ من الجدول السابق.

١ - أن خلاصة ما ينقل من المحيطات سنويًا بالمتر المكعب هو ما مقداره ١٢٢, كيلومترًا مكعبًا للعام الواحد (وهو الذي أشير إليه بعبارة تساقط على القارات)

٢ - وأن الفائض منه على القارات هو ٢٥, كيلومترًا مكعب للعام الواحد، وهو يوازي أو يساوي نفس القدر المنقول من القارات مرة أخرى إلى المحيطات (أي ٢٥, كيلومترًا مكعبًا)

٣ - أما العجز في مياه البحار والمحيطات فهو يقدر بأقل من ٣٨٤, كيلومترًا مكعبًا، وهو نفسه القدر المتبخر منه (في أول الجدول على اليمن)

٤ - كما نلاحظ أن القارات تساهم بتزويد الدورة الهيدرولوجية بما مقداره ٩٧, كيلومترًا مكعبًا (أي أنها مساهمة لا يستهان بها) لكنها تكسب ٢٥, كيلومترًا مكعبًا للعام كخلاصة مستمرة، حيث يتساقط عليها إجمالاً ١٢٢, كيلومترًا مكعبًا للعام الواحد (في الجدول المرفق على اليسار)

٥ - أما إذا قدرنا التساقط بالسنتيمتر للعام الواحد، فإننا نجد الآتي

أ - يقدر متوسط كمية الأمطار السنوية بحوالي ٨٥ سنتيمترًا للعام، ويسقط منه على المحيطات ما مقداره ٧٧٪ منه، كما يسقط منه فوق يابس القارات ما مقداره ٢٣٪ . وينساب منها نحو المحيطات ٧٪، وتصب الأنهار منها ٠٣, ٠٪ .

ب - تستأثر الأنهار والغطاءات الجليدية بحوالي ٧٥٪ من مجموع المياه العذبة.

وتتم الدورة الهيدرولوجية مرورًا بالمراحل التالية :

١ - تضاف كمية من بخار الماء إلى الغلاف الغازي من خلال عملية التبخر Evaporation من المحيطات، ومن القارات (كالنباتات الطبيعية والمزروعة Vegetations ، والأنهار Rivers ، والبحيرات Lakes ، والينابيع المائية Springs (أنظر الرسم المرفق للدورة الهيدروجية - شكل رقم ٦)، ومن المصادر الحيوانية والبشرية من خلال ظاهرة (العرق) بالطبع.

٢ - يتحول بخار الماء إلى التساقط Preciptation في هيئة أمطار، يتسرب Soaksجزء منها عبر صخور اليابس القاري ليكون مستودعات الماء الجوفي Groundwater resources .(التي تعد أثمن الممتلكات بالصحاري عامة) .

٣ - يعود جزء منه عبر المجاري المائية Streams والثلاجات Glaciers إلى البحار والمحيطات من خلال عمليات التدفق المائى Runoff ، وتعرف هذه العودة بالحركة الرجعية الانتقالية بقوة رياح اليابس التي تحتويه مرة أخرى في هيئة رطوبة أرضية متبخرة Land-evaporated moisture

٤ - تنتقل المياه المتبخرة من مواضعها إلى بُعد كبير يقدر بعدة مئات أو آلاف من الكيلومترات، لتثبت لنا الطبيعة الثانية للدورة الهيدرولوجية وهي أنها (لا تتم موضعيًا إلا في أحوال نادرة) Hydrologic cycle is rarely completed locally ، لذا فمن المألوف أن غالبية رطوبة البحار المتبخرة تعود بشكل مباشر إلى المحيط ممثلة (إما في الأمطار أو من خلال مجاري المياه المنصرفة إليها).(١)

وهكذا تظهر أهمية البحار والمحيطات في ذلك القدر الهائل من التساقط الذي يناله الغلاف الصخري للقارات منها.

الأهمية الرابعة وهي ترتبط بتعدد إهميتها بالنسبة للإنسان :

فهي التي قدمت له وسيلة نقل سهلة بين القارات، وهي التي أمدته الآن بموارد مائية محلاة، وهي التي أمدته بغذاء بحري متنوع وبالأملاح، وأيضًا بمواد خام متعددة، وهي التي تساهم الآن في فك غموض بعض أجزاء من تاريخه الغارق تحت مياهها. وبالإضافة إلى ما سبق فهي التي يتخذها الإنسان حدودًا سياسية لوحدته السياسية أو دولته الجزرية أو الشبه جزرية.

وسوف نناقش كل جزئية من هذه الجزئيات على حدة.

---

(١) Glenn (T.) Trewartha & Lyle (H.) Horne, Ibid, pp. 50-51.

أ - فبالنسبة إلى مساعدة الإنسان في الانتقال بين قارات العالم :

تنوعت الآراء فيما يختص بالوطن الأصلي للإنسان العاقل أو الحالي، فمنها من أشار إلى وجوده في قارات العالم القديم، بعد استبعاد الأمريكتين، وذلك لوجود الفاصل المائي الكبير بينهما وبين العالم القديم. ممثلاً في المحيط الأطلنطي باعتباره عقبة طبيعية ممتدة لتفصل بين العالم القديم وبين العالم الجديد هناك، كما استبعدت بعض أجزاء من العالم القديم نفسه، فاستبعدت منه مثلاً الأجزاء التي غطيت بجليد الزمن الجيولوجي الرابع (البلايستوسين)، مثل قارة أوربا والأجزاء الوسطى والشمالية من آسيا، لعدم مقدرة إنسان هذا الزمن وخاصة في بداية نشأته من مقاومة ضراوة المناخ الجليدي آنذاك.

وطبقًا لذلك وضعت شروط لتحديد الوطن الأصلي للإنسان، وكانت تتمثل في أنه .

- **من ناحية الموقع : يجب أن يكون ذا موقع وسط بين قارات العالم القديم، حتى يتمكن فيه الإنسان من الانتقال إلى باقي قارات العالم (القديم بالطبع).**
- **ويجب أن يكون من ناحية المناخ : مناسبًا أو معتدلاً، حتى يتمكن الإنسان من ممارسة أنشطته دون «التقوقع» على نفسه أمام المناخ القارس البرودة، أو المرتفع الحرارة.**
- **كما يجب أن يتوافر فيه الغذاء والماء العذب، الأمر الذي يمكنه من الاستمرار والتكاثر أو النمو ثم الانتشار.**

وهكذا تحددت الشروط ووضعت المناطق التي تنطبق عليها تلك الشروط، فكان منها ما يلتزم أساسًا بمناطق توافر (البقايا العظمية للإنسان الحديث)، مثل شرق أفريقيا وجنوب شرقي آسيا، ومنها من حبذ الوطن الأصلي في منطقة تتطابق مع توافر أجداد الحبوب البرية والحيوانات البرية أيضًا، وكانت هذه المنطقة هي منطقة (التركستان الروسية) التي يتوافر بها (القمح البري، والشعير البري)، كما وجد بها فصائل متعددة من الحيوانات البرية ذات الظلف (كالماعز البري، والضأن البري، والبقر البري، إضافة إلى الخنزير البري). كذلك اعتبرت

هذه المنطقة بمثابة الموطن الأول الذي شهد حرفة الزراعة قبل عام ٥٠٠٠ قبل الميلاد وحتى عام ٣٠٠٠ قبل الميلاد أيضًا.[١]

إضافة إلى ما سبق فقد شهد هذا الوطن وفرة في موارد مياهه العذبة، فكانت منطقة بحر قزوين وبحيرة آرال Aral تشاهد امتدادًا مائيًا واسعًا ما بين بحري قزوين وآرال الحاليين، بحيث قدرت مساحتها بحوالي ١,١ كيلومترًا مربعًا (أي قدر مساحة دولة كاملة كجمهورية مصر العربية مثلاً) كما امتدت لمسافة تقدر بحوالي ١٣٠٠ كيلومترًا، وكانت بدايتها من مصب نهر الفولجا إلى مجاريه العليا، حتى أدرك بلدة كازان الواقعة على هذا النهر ولقد أدى الامتداد المائي للبحيرة إلى تسهيل الصلة بين بحيرة آرال وبحر قزوين من خلال قناة (يوسبوا Usboi) التي تبعت الانحدار القائم بينهما، إذ أنه ينحدر بمقدار ٢٦ مترًا عن غيره من البحار المجاورة لها، الأمر الذي ساهم في جريان المياه المتجمعة حول بحر آزوف والبحر الأسود عبر منخفض مانيتش Mangtsh خاصة عندما كان منسوب مياهه مرتفع. ولقد تأكد دليل ذلك كله في وجود ثلاثة مناسيب بحيرية مرتفعة (على ارتفاع ١٠٠ متر) عن منسوبها الحالي عرفت بمناسيب باكو Bako ومناسيب كوسار Chosar ثم مناسيب تشوالينسك أو Chwalynck وهي مناسيب تطابق ذبذبات آخر دور جليدي (وهو دور الڤيرم)، وكان نفس الشئ تشهده بحيرة آرال.[٢] (انظر الخريطة المرفقة - شكل رقم ٧).

---

(١) هاوكس (ج.) و. ول وولى ،أضواء على العصر الحجري الحديث، ترجمة يسرى الجوهري، ثلاثة فصول مترجمة من كتاب «ما قبل التاريخ وبدايات المدنية»، مكتبة الجامعة العربية، بيروت، ١٩٧م

(٢) جودي وولكنسن، بيئة الصحارى الدافئة، ترجمة علي علي البنا، ط١، الجمعية الجغرافية الكويتية، الكويت، ١٩٨٠م، ص ص ٣٤-٣٥.

- جوده حسنين جوده، العصر الجليدي وعصور المطر في صحارى عالمنا الإسلامي، دار النهضة العربية، بيروت، ١٩٨٠، ص ١٩٧ .

- طلعت أحمد محمد عبده، الجغرافيا التاريخية في البلايستوسين، النهضة المصرية، ١٩٩١، ص ص ٣٨٤، ٣٨٥ .

المحيط الأطلنطي

المحيط الهادي

المحيط الهندي

المحيط الأطلنطي

معابر ارضيه

مكان النشأة

(شكل رقم ٧) تشير دراسات ايكمشتد الانثروبولوجية أن موطن النشأة الاولى لسلالات الانسان العاقل هي منطقة التركستان الروسية للوضعية الخريطة ، حيث توافرت موارد المياه العذبة والموارد الغذائية ، والموقع الوسط في قلب قارات العالم القديم .. ومن هذا الموطن انتشر الانسان الى قارات العالم الاخرى عبر مضيق بيرنج رقم ١ ، ومعابر جزر اندونيسيا رقم ٢ ، ومضيق جبل طارق رقم ٣ ، ثم مضيق باب المندب رقم ٤ . وبعد ذلك التزم سواحل البحار والمحيطات كطرق ما ان ابعد نه عن مخاطر قلب اليابس !!

ولقد علمت، البيئة الأولى إنسانها مهمة التعامل مع المياه، فوجد أنه أسهل الطرق التي يمكن عبرها الانتقال بين قارات العالم، حتى أنها جنبته مخاطر التضرس اليابسي الداخلي وما يخفيه خلفه من مفاجآت، فاتخذها وسيلة نقل أسلس للانتقال القاري، وواصل عبر المعابر الأرضية Land Bridges الانتشار البشري حتى عمر قارات العالم بسكانها في مراحل حياته (القديمة والحديثة)

ب - إمداد الإنسان بموارد مياه محلاة في مناطق العجز المائي :

لا يخفى علينا مدى اتساع مساحة النطاق الصحراوي الحالي، إد يرى العلماء أنها مساحة ضخمة وتقدر بحوالي ٤٩ مليون كيلومترًا مربعًا، وهي تشغل بذلك ثلث المساحة الإجمالية لكتلة اليابس العالمية التي تقدر بحوالي ١٣٥ مليون كيلومترًا مربعًا، وتمتد على كلا جانبي خط الاستواء في شكل مجموعات بنصفي الكرة بمسافة تقدر بحوالي ٣٢ كيلومترًا (٢ ميل)[١] ونعرف بصحارى الرياح التجارية الجافة Trade wind deserts أو الصحاري الحارة

ولقد تميزت الصحاري الحارة باستحواذها على أعلى قيمة للإشعاع الشمسي في العام، حيث تقدر بثلاثة أضعاف ما تناله المناطق المعتدلة والباردة (وهو ٢٢ كيلوجرام سعر حراري للسنتيمتر المربع الواحد منها في العام الواحد أيضًا)[٢] ولقد ساهم ذلك في ارتفاعها الحراري خاصة في فصل الصيف، وفي ارتفاع معدلات البخر بدرجة تفوق ما يتساقط فيها بحوالي ١٥-٢٠ مرة ، إد أن نصيبا من الأمطار أقل من عشرة بوصات (أو أقل من ٢٥ سنتيمتر للعام)[٣] أضف إلى ما سبق تميز هذه الصحارى بالرياح التجارية النشطة والجافة التي ساهمت

---

(١) Sam & Beryle Epstein, All about the deserts, New York, 1958.

(٢) Glenn, T., Trewartha & Lyle H. Horn, An introduction to climate, Fifthe edition, (U.S.A.), 1980, pp. 19-20.

(٣) طلعت أحمد محمد عبده، المرجع السابق، ص ٣٣٣ ، ص ٣٣٥ .

في صنعها. لـذا يقال بأن الصحارى الحارة صنع الـرياح التجارية Trads-making deserts ، الأمر الذي انعكس أيضًا على قلـة غيوم هذا النطاق، حتى أن سـماؤه صافـية بنسـبة ٧٠٪ من العام، بل ويرتـفع هذا القدر مع فصل الـصيف بالذات. (انظر شكل رقم ٨ المرفق).

ومن هنا «حُـزِّمَ العالم» بسـياج صحـراوي حار وهائل يُعد جـزء من نظامه الكوكـبي العام، حـيث تمثَّل في صـحارى العـالم القـديم كالصـحراء الكبـرى الأفـريقيـة التي تماثل في اتسـاعهـا اتسـاع دولة كالولايات المتـحـدة الأمريكيـة، وامتدادها الشرقي فـي آسيا عبر صحراء شـبه الجزيرة العربية، وصحـارى باكستان والهند، إلى وسط آسيـا. يضاف إلى ما سبق صـحارى جنوب أفريقيا (الـساحلية ناميب والداخلية كلهارى وكارو).[١]

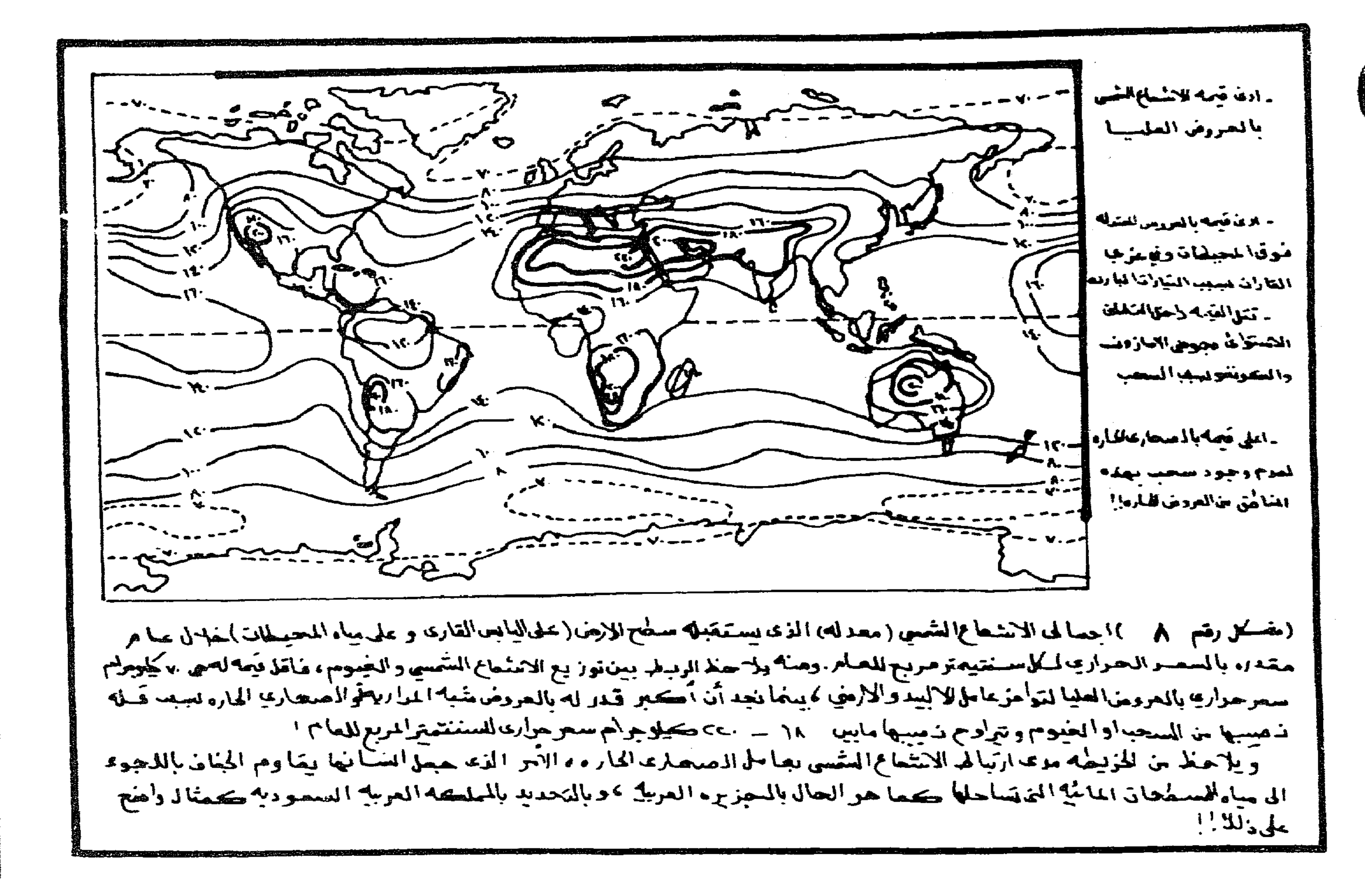
كذلك يمتـد النطاق الصحـراوي الحار إلى قـارات العالم الجديد، ويـبرز لنا في أمريكا الجنوبية ممثلة في صحاريها الساحليـة الغربية (اتكاما)، وصحراء الشرق المعروفة (بيتاجـونيا). كما تتمثل في صحارى أمريكا الشـمالية خاصة في الجنوب الغربي من الولايات المتـحدة وبالذات في ولاية أريزونا، وتخـرج منها لتمـتد في معظـم أراضي دولة المكسيك الحـالية. وإذا اتجهـنا نحو أستـراليا لوجـدنا النطاق الصحراوي في وسطهـا وغربها ثم جنوبها الغـربي، ليعرف بالصحراء الأسـترالية الفكتورية الكبرى.[٢]

وهكذا كانـت هذه النطاقات من مناطق العـجز المائي الكبـير، التي تركـها الإنسان تحت وطأة ظروفها المناخية القاسـية، بل وكاد أن يسقطها من عمرانه ومن حسـبانه، لولا أن دفـعه إليهـا طموحـه البشري وضـغطه الديموجرافي، فـحاول غـزوها وبالتالي قـهرها لحل أزمـتـه الغذائيـة من خلال زراعـتهـا، ولحل أزمتـه العمرانية من خلال سكناها.

---

(١) جودي وولكسن، بيئة الصحاهى الدافئة، ص ص ١٨-١٩ .

(٢) سام وبريل ابشتين، الصحراء، ترجمة مصطفى بدران، دار المعارف، القاهرة، ١٩٥٧، ص٩.



- ادنى قيمه للاشعاع الشمسي بالعروض العليـــا

- ادنى قيمه بالعروض المعتدله فوق المحيطات وقد يعزى الى التيارات البارده

- تقل القيمه داخل المناطق الاستوائيه بسبب الامطار والسحب

- اعلى قيمه بالصحارى الحاره لعدم وجود سحب بهذه المناطق من العروض الحاره!!

(شكل رقم ٨) اجمالى الاشعاع الشمسي (معدله) الذى يستقبله سطح الارض (على اليابس القارى و على مياه المحيطات) خلال عام مقدره بالسعر الحرارى لكل سنتيمتر مربع للعام. ومنه يلاحظ الربط بين توزيع الاشعاع الشمسي والغيوم، فاقل قيمه لهي ٧٠ كيلوجرام سعر حرارى بالعروض العليا لتواجد عامل الالبيدو والارض، بينما نجد أن أكبر قدر له بالعروض شبه المداريه او الصحارى الحاره بسبب قله نصيبها من السحب او الغيوم وتتراوح نصيبها مابين ١٨٠ – ٢٢٠ كيلوجرام سعر حرارى للسنتيمتر المربع للعام!

ويلاحظ من الخريطه مدى ارتباط الاشعاع الشمسي بعامل الصحارى الحاره، الامر الذى جعل انسانها يقاوم الجفاف بالاتجاه الى مياه المسطحات المائية المتاخمة لسواحلها كما هو الحال بالجزيره العربية، وبالتحديد بالمملكه العربيه السعوديه كمثال واضح على ذلك!!

ومن هنا اتجه الإنسان نحو مواردها المائية كالأمطار التي كانت تسقط في هذا النطاق بقلة (وهي في الواقع فضلة ما تجود به أنظمة الأمطار المتاخمة للنطاق الصحراوي)، فكانت الأودية والشعاب تسيل بالماء فجأة، وكانت تختنق بالرواسب الرملية المختلطة بها، وكانت الأودية بذلك (تولد عاجزة وتموت بالاختناق الغريني Alluvial suffocation)، ثم لجأ الإنسان إلى مواردها الباطنية الإرتوازية، فكانت له من أثمن الممتلكات. ولقد دل على ذلك مقدار تعامل إنسان هذا النطاق مع المياه الحفرية Artesine water or fosslized water .

«فقد خضعت ملكيتها للأعراف والعادات المتوارثة، ففي واحة دشت كفير بإيران كان يحدد نصيب الفرد منها زمانيًا، وذلك بأن ينال ما مقداره ست دقائق فقط لكل أسبوعين، ويقوم بتوزيع أنصبة السكان (صراف الماء) باستخدام ساعة مائية عبارة عن منخل نحاسي يملأه بالماء ويرفعه على فوهة وعاء فخاري، فيتسرب الماء إليه وتنتهي مهمة الساعة المائية بمرور ست دقائق هي التي تعد «نصيب الفرد من الماء» في مدى أسبوعين.[1]

كذلك لجأ إنسان هذا النطاق إلى محاولة استيراد الماء العذب للبحار والمحيطات، من مناطق التجمد المائي بالقطبين، عن طريق سحب كتل الجليد الطافي منها إلى نطاقه الصحراوي، لكن هذه المحاولات لم تكن ناجحة لكثرة الفاقد منها عند العبور إلى المناطق الحارة بالذات. كما لجأ هذا النطاق أيضًا إلى محاولة أخرى وهي استجلاب المياه في مستودعات مائية مع السفن الحاملة لمستودعات البترول الضخمة، لكنها أيضًا لم تكن محاولة ناجحة ربما لتعرض المياه الصالحة للشرب والزراعة إلى التلوث. ومن هنا فكر الإنسان في محاولات

---

(١) صلاح الدين بحيري، جغرافية الصحارى العربية، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، معهد البحوث والدراسات العربية، عمان - الأردن، ١٩٧٩م.

- طلعت أحمد محمد عبده، الجغرافيا التاريخية لشبه الجزيرة العربية في عصور ما قبل التاريخ، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ١٩٨٨، ص١٥٣.

جادة لتحلية مياه البحر، خاصة في المناطق المساحلة لوحداته السياسية، وكانت شبه الجزيرة العربية المثال الرائد في استخدام مياه البحر المحلاة، حيث اتجه الاهتمام إليها وإلى أكبر وحداتها السياسية وهي . المملكة العربية السعودية (مساحتها ٢,٢٥٠,٠٠٠ كم٢)، وتشغل حوالي ٨٠٪ من مساحه شبه الجزيرة العربية الإجمالية والتي تبلغ ٣,١٠٠,٠٠٠ كم٢ [(١)]

فمن الملاحظ أن المملكة العربية السعودي تطل على البحار بمسطحين مائيين طويلين، أحدهما شرقي على الخليج العربي ويبلغ طوله حوالي ٥٣٠ كيلومتراً، وساحل غربي يفوقه طولاً هو ساحل البحر الأحمر ويبلغ طوله هو الآخر حوالي ١٨٠٠ كيلومتراً.[(٢)] ولقد لجأت المملكة إلى تحلية المياه من سواحلها بهدف تخفيف الضغط الاستهلاكي المباشر على موارد مياهها الجوفية (سواء السطحية أم العميقة)، وخاصة الأخيرة التي أشار إليها تقرير البنك الدولي للإنشاء والتعمير (١٩٦١م) Internationsl Bank for Reconstruction and Development ، وذكر أنها في هيئة مستودع جوفي عميق Confined aquifer يحمل المياه الإرتوازية أو الحفرية أو الجوفية، المتخلفة عن عصور المطر التي مرت بأراضي شبه الجزيرة العربية، إضافة إلى مخلفات الأمطار الحالية في الطبقات السطحية لأراضي المملكة العربية السعودية.

وجدير بالذكر أن محاولات إنسان شبه الجزيرة في إطار المملكة العربية السعودية قد بدأت بخطوات تدريجية صاحبت أوائل الخمسينيات من القرن الحالي، وكانت تتمثل في حفر عدة آبار جديدة شملت مختلف أنحاء الممكة،

---

(١) David J., Burdon, Groundwater Resouces of Saudi Arabia, United Nations, 1973, pp. 1-3.

- Harm J., de Blij, Geography "Regions and Concepts", New York, 1978, pp. 367-378.

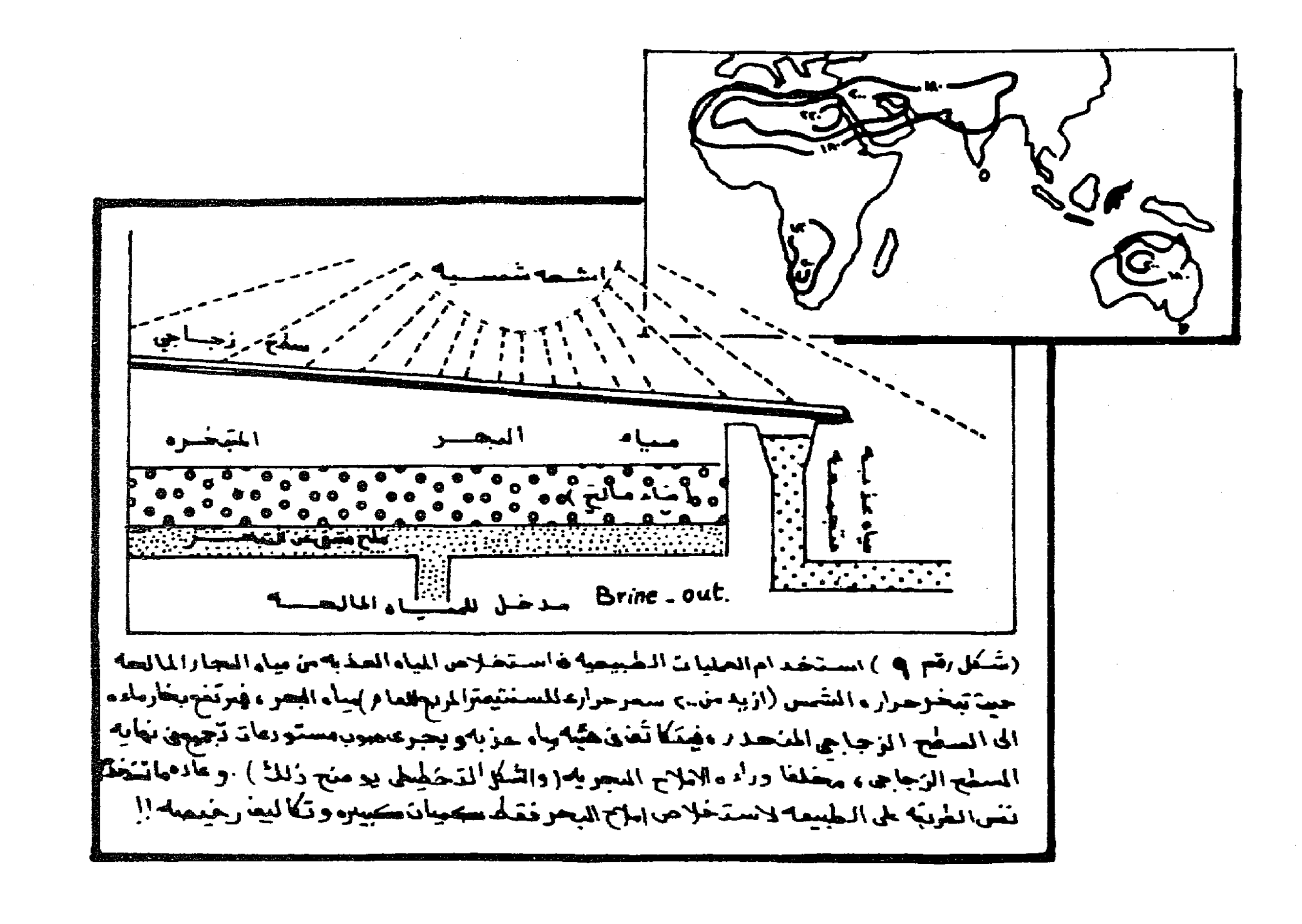
(٢) عبدالرحمن صادق الشريف، جغرافية المملكة العربية السعودية، ج١، ط١، دار المريخ للنشر، الرياض، ١٩٧٧، ص١٣.

وفي نفس الوقت جذبت اهتمام سكانها إليها، فزاد اعتمادهم عليها في زراعة مساحات صغيرة ومتناثرة مأهولة بالسكان ثم توالي الاهتمام فجاءت المرحلة الثانية في الستينيات حيث حددها تقرير البنك الدولي للإنشاء والتعمير. وصاحب ذلك محاولات أخرى تهدف إلى الحصول على موارد المياه المرتبطة بالأمطار الومضية Flashing Floods والتي تستغل مياهها في الزراعة الفيضية Floodwater agriculture ، فأقيمت السدود على مجاري الأودية الشرقية وبعض الأودية الجنوبية التي تجري بداية من (خط الشعاف)(*)بجبال البحر الأحمر، لكنها كمشاريع مائية كانت تجابهها العديد من الصعوبات الأيكولوجية، مثل تزايد الإشعاع الشمسي وارتفاع البخر ونشاط ديناميكية الرياح الجافة، علاوة على امتلاء المياه السطحية للأمطار أثناء جريانها عبر الأودية والشعاب بالإرسابات الرملية التي تصاحب حركة التدفق المائي أو السيلي السريع إضافة إلى ما سبق تذبذب كميات أمطار السيول الفيضية تجاوبًا مع تذبذب كميات الأمطار التي تصاحبها

لهذا كانت حياة الإنسان هنا بمثابة صراع وكفاح مستمر مع الجفاف، إلى أن شاهد الجزء الأخير من القرن التاسع عشر، بدية الاتجاه الصحيح نحو تحلية مياه البحر، وكان هدا الاتجاه يتم على خطوات

- فبدأت الخطوات الأولى نحو التحلية عندما قام جهاز فني أوربي بتقطير مياه جزء من الجانب الغربي للمملكة، تلاه في عام ١٩٠٧م استيراد جهاز بريطاني (عرف بالكنداسة أو المكثف) لكنه لم يتميز بدوام مهمته، حيث كان يتوقف عدة فترات إذا لم يتوافر له الوقود الفحمي اللازم له عن طريق نقله إليه بالسفن من خارج البلاد. (أنظر شكل رقم ٩ لفكرة جهاز التقطير من خلال العمليات الطبيعية).
- لهذا كانت الخطوة الثانية مصاحبة لعام ١٩٢٨م حيث تم بالفعل مضاعفة الجهود باستيراد جهازين لتغطية حاجة كل من حجاج بيت الله الحرام، وسكان نفس المنطقة في مجالي الشرب والزراعة، وكان إنتاجهما في ذلك

(*) خط الشعاف هو نفسه خط تقسيم المياه فوق قمم جبال البحر الأحمر ويعرف بمصطلح The Water-Divide .



(شكل رقم ٩) استخدام العمليات الطبيعية في استخلاص المياه العذبة من مياه البحار المالحة حيث تبخر حرارة الشمس (ازيد من ..) سعر حراري للسنتيمتر المربع العام) مياه البحر، فيرتفع بخار الماء الى السطح الزجاجي المنحدر، فيتكاثف هيئة ماء عذب و يجري صوب مستودعات تجميع نهاية السطح الزجاجي، مخلفا وراءه الاملاح البحرية (والشكل التخطيطي يوضح ذلك). وعادة ما تتخذ نفس الطريقة على الطبيعة لاستخلاص املاح البحر فقط بكميات كبيرة وتكاليف رخيصة!!

الحيى لا يتجاوز ٣٥ طن فقط لليوم الواحد من كلا الجهازين

- وبحلول عـام ١٩٦٥م تمت الخطوة الثـالثة فكانـت أوسع نطاقًا من الخطوتين السابـقتين، وتُعد بحق خـطوة جريئة في هـذا المجال، حيث بدأت بالـفعل عملية إنشاء سلسلة متتاليـة لمحطات التحلية، ويجري معها أيضًا خلط نواتج ميـاه البحر المحـلاة بالمياه الجوفيـة كما بدأ توزيعـها على عدة مـدن وقرى داخل إطار المملكـة العـربيـة السـعوديـة، وارتفع إجـمـالي الماء المحلى من الجـانبين الشرقي (حـيث بلغ ٣٣٢ مليـون جالون أمـريكي لليوم الواحـد)، والغربي (حيث بلغ ٢١٥ مليون جالون أمريكي لليوم الواحد)

وهكذا صدق قـول رسول الله ﷺ عندما وصف شبـه الجزيرة العربيـة بأنها جـزيرة في حـديثـه الشـريف، حـيث قـال (أخـرجـوا المشـركين من جـزيرة العرب) [1] فلربما يشير ذلك إلى إحاطة سطح الأرض بها من أسفل بمخزون الماء الجوفي أو الحـجري، ومن أعلى بذلك الفـيض الهائل من المياه المحـلاة التي ترتبط بسـواحلها وتمتـد نحو قلـبها، ودليل ذلك تـوزيعهـا على الساحلين على النـحو التالي والذي يبرزه شكل رقم (١٠) المرفق

أولاً - محطات الجانب الشرقي (سواحل المملكة على الخليج)

حيث تتـمثل في ثلاثة محطات للتـحلية تبدأ من الشـمال إلى الجنوب على النحو التـالي، محطة الخفـجي، ثم محطة الجـبيل وأخيـرًا محطة الخبـر. وجدير بالذكر أن محطة الجـبيل تصل مياههـا المحلاة إلى الرياض عاصمة المملكة العربية

(١) وفاء محمـد رفعت، جمال عبدالهـادي، نحو تأصيل إسلامي للتاريخ، فصله من مجلد دراسات في تاريخ شبه الجزيرة العربية، الرياض، ١٩٧٩، ص ص ٧٩-٨٠ .

- المملكة العربيـة السعودية، المؤسسة العـامة لتحلية الميـاه المالحة، تقرير بعنوان «المياه العـذبة من البحر»، الرياض ١٩٨٢، ص ص ١-٢٢ ، ٣٢-٣٣ .

- Kingdom of Saudi Arabia, Saline Water, Conversion Operation. Ryadh, 1982, pp. 1-2 & 23-33.

(شكل رقم ١٠) توزيع محطات تحليه واستخلاص المياه العذبه من مياه البحار حول سواحل الجزيره العربيه، ويلاحظ أن كميه مايستخلص من محطات الخليج العربي في المملكه العربيه السعوديه (٣٣م٣/ج/لليوم) يفوق مايستخلص من محطات ساحل البحر الاحمر (٢,٥م٣/ج/لليوم)، ويعزى ذلك الى ارتفاع ملوحه الثاني وقله ايراده من المياه العذبه لقله الانهار التي تصب فيه، اضافه الى ارتفاع البخر الطبيعي به والاجمالي منهما حو ٥٤٧ مليون جالون لليوم الواحد - حسب تقرير (٢٦م/١٤٠٥هـ) بعد أن كان حوالى ٣٥ طن فقط طبقا لتقرير عام (١٩٨٢م)!

من المؤسسه العامه لتحليه المياه المالحه (بالرياض)
(دون تعديل للحدود السياسيه)

السعودية، كما تتفوق هذه المحطات الثلاثة في إجمال إنتاجها البالغ ٣٣٢١ مليون جالون أمريكي لليوم) علي محطات ساحل البحر الأحمر بفائض يبلغ ١٧ مليون جالون أمريكي لليوم الواحد، ويعزى هذا إلى عدة أسباب

- أبرزها أن الخليج العربي مفتوح في حركة كتل مياهه التبادليه مع المحيط الهندي حيث نتوغل إليه مياه الهندي دونما عوائق تقف أمام اسيابها

أن الخليج العربي يتمير بمورد مائي يضاف إليه من الأنهار العذبة، خاصة ما يوجد في رأسه الشمالي من انصراف مياه نهري دجلة والفرات إليه كذلك تصب فيه من الجانب الإيراني الشرقي مياه نهري كارون وكرخة، ناهيك عن سقوط الأمطار شبه الموسمية عبره في فصل الصيف، عندما تسقط على جانبي كتلة الجبل الأخضر بعُمان، إضافة إلى مياه بعض الأودية الجافة عندما تنشط في جريانها بأمطار فصل الشتاء إليه

إضافة إلى ما سبق، وهو اشاق خزان المياه الجوفية العذب تحت أراضي أو في قاع الخليج العربي قرب جزر البحرين، كل هذه أمور تقلل تمامًا من ملوحة مياه الخليج العربي إذا قورن بنظيره البحر الأحمر وتؤدي إلى تفوقه عليه في كمية عطاوه من الميها المحلاة للمملكة العربية السعودية

ثانيًا - محطات الجانب الغربي (سواحل المملكة على البحر الأحمر)

حيث تتمثل في أكثر من ١٢ محطة مياه محلاة، أي أربعة أضعاف عدد محطات مياه التحلية على الخليج العربي، وتبدأ أساسًا من (حقل) على رأس خليج العقبة شمالاً، ثم ضباء عند بداية ساحل البحر الأحمر في جنوبه مرورًا بسلسلة المحطات المتتابعة بعدها جنوبًا مثل الوجه، ينبع، رابغ، جدة، الشعبة، الليث، القنفذة، بَركَ، شقيق، وأخيرًا محطة تحلية جزر فرسان عند الحدود الجنوبية للمملكة العربية السعودية، ويقدر إجمالي إنتاجها من المياه المحلاة ما مقداره ٢١٥ مليون جالون أمريكي لليوم الواحد. (أنظر الخريطة المرفقة لمحطات هذا الجانب - شكل رقم ١٠ السابق)، وترجع قلة إجمالي كميات المياه المحلاة

من البحر الأحمر عن نظيره الخليج العري لعدة أسباب طبيعية :

- الأولى : أن البحر الأحمر يشهد بخراً شديداً (ما بين ١٨٣-٢١٥ سنتيمتر للعام) وقلة في الموارد المائية المتجهة إليه، سواء من الجانب السعودي أم الجانب اليمني، أو الجانب المصري والسوداني والصومالي والأثيوبي والجيبوتي أيضًا.

- الثانية : قدرت الدراسات الخاصة بخصائص الكتل المائية هنا أن البحر الأحمر ترتفع فيه نسبة الملوحة عن ٤٠ في الألف، بل وتزداد عن هذا القدر في فصل الصيف، إذ ربما ترتفع إلى ٤١ و ٤٢ في الألف أيضًا، وهذه النسبة مرتفعة خاصة إذا علمنا أن مياه المناطق المدارية تبلغ ملوحتها ٣٧ في الألف بعامة.

- الثالثة : أن المدى الزمني اللازم لتغيير مياه البحر الأحمر طويل، حيث يقدر بحوالي عشرون عامًا، ورغم ذلك أثبتت عمليات التحليل المائى لعينات مياهه العميقة، أن عمرها الزمني ٢٠٠ عام (وذلك باستخدام الكربون ١٤).[١]

وهكذا كانت المحصلة النهائية أن دُفعت الكثير من الوحدات السياسية لشبه الجزيرة نحو انتهاج نفس الأسلوب، وقامت بتحلية مياه البحر، وشجعها جميعًا اكتشاف البترول بوفرة. كما أصبحت مياه البحار والمحيطات بمثابة احتياطي ضخم لمناطق العجز المائي في المياه العذبة، باعتبارها أبرز الحلول الجزئية التي فكر فيها إنسان النطاق الصحراوي كما رأينا.

جـ - إمداد الإنسان بغذاء بحري متنوع :

بسم الله الرحمن الرحيم ﴿**وهو الذي سخر البحر لتأكلوا منه لحمًا طريًا،**

(١) فتحي عبدالباقي الشيخ، التخطيط الإقليمي والعمراني والبيئة لسواحل البحر الأحمر وخليج عدن، وزارة التخطيط، جمهورية مصر العربية، ١٩٨٨، ص ١٥٦ ، وسوف نتحدث عن البحر الأحمر بالتفصيل فيما بعد داخل صفحات هذا الكتاب.

وتستخرجوا منه حلية تلبسونها، وترى الفلك مواخرًا فيه ، ولتبتغوا من فضله لعلكم تشكرون ﴾. [سورة النحل، آية ١٣]

تعتبر البحار والمحيطات بمثابة مزارع الغد، ويذكر العلماء أن المستودع الاحتياطي لغذاء سكان هذا الكوكب هو البحار والمحيطات، وأن إنسانه سيلجأ إليها عندما تزداد أعداده أو تتكاثر ديموجرافيا ، وعندما تنوء موارد الأرض عن إطعام أفواهه البشرية المتزايدة عام بعد آخر، إذ يقدر عدد سكان العالم الآن بأكثر من ٥ بليون نسمة لذا فإن الملاذ الوحيد لزيادتهم الديموجرافية هو استغلال الموارد الغذائية المتنوعة والتي تكمن أساسًا تحت مياه البحار والمحيطات

لهذا تنوعت الأغذية البحرية أمام الإنسان فكانت تتمثل في الفقاريات والرخويات والقشريات، إضافة إلى الثدييات البحرية والجدول التالي يفصل كل نوع على حدة

أولاً - الأسماك :

تحتوي البحار والمحيطات على أكبر مصايد أسماك المياه المالحة في العالم، وترتبط تلك المصايد عادة بالمحيطات الشمالية والجنوبية، فمثلاً ترتبط بشمال المحيط الهادي مصايد دول الجانب الشرقي من آسيا (اليابان والصين والاتحاد السوفيتي السابق إضافة إلى كوريا الشمالية والجنوبية)، كما ترتبط به أيضًا مصايد شمال غرب أمريكا الشمالية (شاملة كندا والولايات المتحدة الأمريكية ثم الاتحاد السوفيتي السابق). كذلك تنضم إلى مصايد المحيط الهادي الجنوبي مصايد غرب أمريكا الجنوبية الماثلة أمام سواحل دولتي بيرو وتشيلي، علاوة على مصايد أستراليا الشرقية وجزر ميلانيزيا، أي مصايد السواحل الجنوبية الشرقية والغربية معًا.

كما يرتبط بالمحيط الأطلنطي الشمالي فقط نوعان اثنان من المصايد، إحداهما ترتبط بساحله الشمالي الشرقي وتعرف بمصايد شمال غرب أوربا (حيث تشترك فيها عدة دول كالنرويج والدانمرك وفرنسا ثم أيسلندة وبريطانيا). أما الثانية فهي ترتبط بساحله الشمالي الغربي المتمثل في السواحل الشرقية لقارة

تنوع الأغذية البحرية أمام الإنسان

كائنات بحرية دقيقة	١- الفقاريات (غذاء)	٢- رخويات (غذاء)	٣- قشريات (غذاء)	ثدييات بحرية
هي غذاء للكائنات البحرية وليست للإنسان. أ - بلانكتون - نباتي وحيواني، النباتي هو الهائمات وهي غذاء البلانكتون الحيواني كالمجدافيات والشعاعيات (قناديل البحر) والراديولاريا. ب - مستعمرات المرجان والإسفنج، وهذه تستثنى من غذاء الكائنات البحرية بالطبع.	أ - أسماك القاع. مسطحة مثل موسي والبليسي، مستديرة مثل ثعابين الماء كود والهادوك، ثم سمك الضفدع. ب - أسماك السطح : رنجة، سالمون، أنشوجه، تونة، سردين، الطائر، سمك الملك، أسماك القرش الأبيض والأزرق والدراس والمتشمس وكلب البحر. جـ - أسماك الشاطئ : زينة وغليون.	أ - أخطبوطات ب - محار ذو ضلفة واحدة (هو الليميت) ذو ضلفتان (هو الأويستر) أم الخلول. جـ - الحبار (سبيط) د - الاسكويد شبيه بالأخطبوط.	أ - جمبري (كبير وصغير) ب - استاكوزا جـ - كابوريا	أ - الحيتان (القياطس) : - ذات الصفائح العظمية (حوت البال، الحوت الصحيح، الحوت الأزرق). - ذات الأسنان عوضاً عن الصفائح (حوت العنبر). - الدلفين. ب - الفقم، مثل (فيل البحر، حصان البحر، بقر البحر)

أمريكا الشمالية (شاملة بذلك كندا والولايات المتحدة الأمريكية إضافة إلى الاتحاد السوفيتي السابق). كما ينضم إلي المحيط الأطلنطي مصايده في البحر المتوسط والبحر الأسود (جنوب أوربا)، ومصايد أرجواي ، بأمريكا الجنوبية.

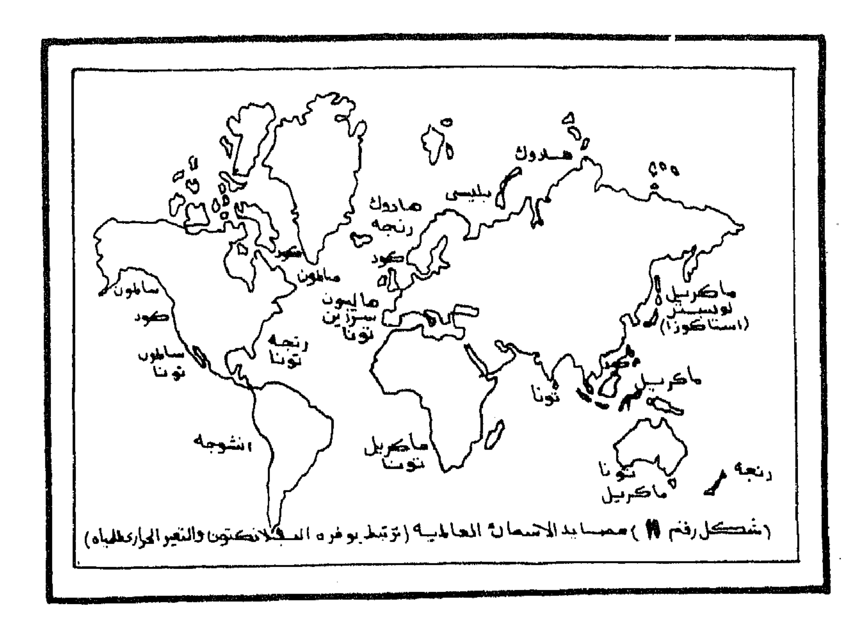
كذلك يرتبط بالمحيط الهندي مصايد أندونيسيا والملايو وسيلان وجنوب افريقيا المطل عليه. (أنظر شكل رقم ١١ المرفق).

ولقد تجمعت لمصايد أسماك المياه المالحة بالمحيطات السابقة عدة عوامل بشرية وطبيعية ساهمت في غناها المتنوع بالثروة السمكية، وهي :

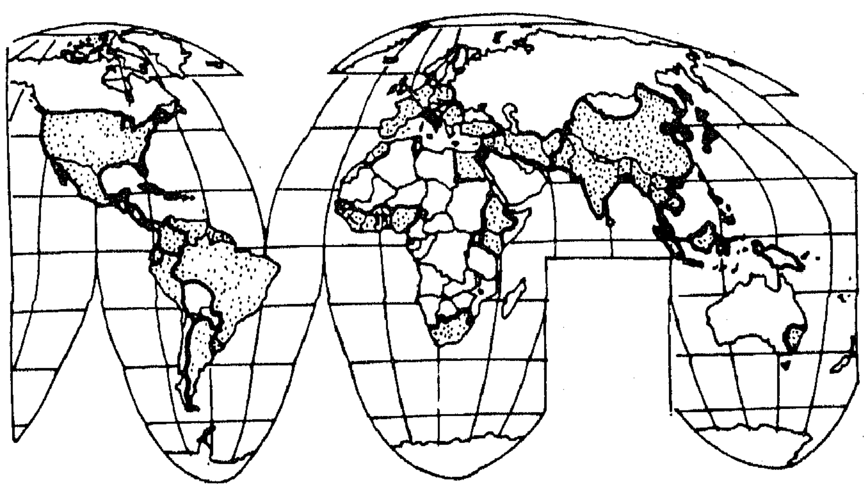
أولاً - عوامل بشرية :

حيث يحصل الإنسان على ربع استهلاكه من البروتين الحيواني من الأسماك، حتى أننا وجدنا أن استهلاك الأسماك مرغوب لدى الشعوب المتقدمة وغير المتقدمة، بل أنه يزداد في غذاء الشعوب المتقدمة. ولهذا تطابق توزيع مصايد الأسماك المالحة بالمحيطات مع خريطة تركز التوزيع السكاني في العالم، فوجدنا مثلاً أن مصايد شمال المحيط الهادي وخاصة الشرقية منها، تطابق مناطق التركز لسكاني بالشرق الأقصى (الصين ١١٠٠ مليون نسمة، اليابان وأندونيسيا وباكستان وبنجلاديش حيث إجمالي عدد سكانها ٥٠٠ مليون نسمة)، إضافة إلى الهند التي تضم وحدها ٨٠٠ مليون نسمة، مما يجعل هذا الإقليم إقليمًا يضم نصف سكان العالم (٥٠٪ منهم حيث إجمالي عددهم ٥٠٠٠ مليون نسمة).

كما نجد نفس الحالة بين تطابق توزيع مصايد الأسماك المحيطية المالحة وبين أقاليم التركز السكاني، ولكن من زاويتين متطابقتين تمامًا في مصايد السواحل الشمالية الشرقيّة والغربية للمحيط الأطلنطي. ففي الشمال الشرقي نجد إقليم قارة أوربا التي تُعد أعلى قارات العالم كثافة بالسكان، وذلك لصغر مساحتها وتزاحم سكانها ديموجرافيًا على أرضها (الكثافة حوالي ١٠٠ نسمة في الكيلومتر المربع الواحد)، وعدد سكانها قرابة ٥٠٠ مليون نسمة حسب إحصاء عام ١٩٨٦م. وبما أن الغلبة فيهم لسكان المدن، فقد ساهم ذلك في تشجيع استغلال



(شكل رقم [illegible]) مصايد الاسماك العالميه (ترتبط بوفره البلانكتون والتغير الحرارى للمياه)



تتطابق مصايد الاسماك العالميه مع اقاليم العالم السكانيه التى تطل منها على المحيطين الهادى والاطلنطى ، اضافه الى المحيط الهندى ... لتسد العجز فى حاجه الانسان من البروتين وهى تتمثل فى الآتى

١- الشرق الاقصى والهند . سكانه يمثلون ٤٥ ٪ من سكان العالم

٢- القاره الاوربيه .

٣- الساحل الشرقى لامريكا الشماليه .

٤- ساحل غانا بغرب افريقيا .

٥- الساحل الشرقى لامريكا الجنوبيه (من البرازيل الى الارجنتين) .

٦- شمال افريقيا وجنوب غرب آسيا .

٧- اقاليم ثانويه فى (جمهوريه جنوب افريقيا وجنوب شرق استراليا)

← الاقاليم الأخرى بها ٥٥ ٪ من سكان العالم .

الثروة السمكية بالسواحل المحيطية أو دول هذا النطاق الساحلي (النرويج والدانمرك وفرنسا وأيسلندة وبريطانيا)، (أنظر شكل رقم ١١ السابق)

وينطبق نفس الوضع على السواحل الشمالية الغربية للأطلنطي، حيث تطابق مصايد أسماكه مع التركز السكاني للساحل الشرقي لأمريكا الشمالية بالولايات المتحدة الأمريكية وكندا، حيث يبلغ عدد سكانه ٢٦٦ مليون نسمة

ومن هنا كان للعامل البشري أثره على زيادة الطلب على موارد مصايد الأسماك المحيطية المالحة في المحيطات الشماليه والجنوبية، وبالتالي على احتراف بعض الدول داخل هذه المناطق لحرفة صيد الأسماك. مع توفير وسائل تكنولوجية متقدمة ورؤوس أموال ضخمة لتصنيعها ومجابهة زيادة الطلب السكاني عليها، باعتبارها المدخل الوحيد لزيادة غذاء الإنسان البروتيني ولقد بلغ إجمالي إنتاج أسماك مصايد المياه المالحة حوالي ٩٣ مليون طن متري (عام ١٩٨٨م)*، وبرزت دول إنتاج الأسماك بالمصايد العالمية السابقة كالآتي اليابان، الاتحاد السوفيتي، الولايات المتحدة الأمريكية، شيلي، بيرو، النرويج، بريطانيا وفرنسا وكندا والهند وكوريا الجنوبية

وتشير الدراسات إلى إمكانية زيادة الإنتاج العالمي السابق إلى ثلاثة أضعافه لمقابلة الأفواه البشرية المتزايدة سكانيًا على سطح الأرض، كذلك وجد العلماء أن مياه المحيطات والبحار تحتوي على (كنوز طاقاتها مبهمة، لذا لم تحدد بدقة في مجال إنتاج النباتات، فالميل المربع الواحد من مياه البحر مثلاً ينتج ,١٣ طن من النباتات العملاقة في العام، أو ما يوازي خمسة أضعاف ما ينتجه مثيله على الأرض، ويعزى ذلك إلى تعدد طبقات الإنتاج بمياه البحار والمحيطات.[1] لهذا قيل دائمًا أن البحار والمحيطات هي مزارع الغد، وأن احتياطي غذاء سكان هذا الكوكب إنما يكمن فيها، وأن إنسانه سيلجأ إليها إذا زادت أعداده وناءت موارد

(١) طه رضوان ومحمد محمود الديب، أصول الجغرافيا الاقتصادية، ص ٨ .

* الطن المتري حوالي ٩٨٤ كيلوجرام.

الأرض عن إطعام أفواهه البشرية المتزايدة عام بعد آخر.

كذلك ترتبط العوامل البشرية بالتقدم التكنولوجي في صيد الأسماك، وقد اشتمل ذلك التقدم على تحسين أساطيل الصيد، والأبحاث المتوالية عن قاع البحر، وإقامة الثلاجات. ففي مجال الصيد حرم الصيد أساسًا في مناطق توالد الأسماك، وحُرم الصيد باستخدام المفقرعات، واتجه التقدم نحو تحسين صناعة أساطيل سفن الصيد في الدول المتقدمة، فاستخدم نوع جديد منها عُرف باسم Large stern trawlers وجد في ألمانيا والاتحاد السوفيتي السابق واليابان وبريطانيا وبولندة وتمتاز بتتالي عمليات التصنيع والتجميد في عرض البحر، والمكوث فيه مدة طويلة مهما كانت تقلبات الأحوال الجوية هناك. ولقد نجحت هذه السفن منذ الخمسينيات من القرن الحالي حتى شجعت إنشاء سفن أوتوماتيكية أصغر للمناطق التي لا تبعد كثيرًا عن السواحل. ومن هنا أمكن استغلال مياه المحيط القريبة والبعيدة في الصيد على السواء

كما اتجهت الدول النامية إلى تجهيز قوارب الصيد القديمة بمحركات الديزل عوضًا عن السفن ذات الأشرعة، إضافة إلى تجهيزها باللاسلكي الذي يؤمن من عليها من الصيادين. بينما اتجهت الدول المتقدمة أيضًا إلى تجهيز قوارب الصيد بمادة معدن الألومنيوم والبلاستيك والفيبر جلاس (الألياف الزجاجية) للصيد في المياه المدارية

وفي مجال الصيد استخدمت أجهزة صدى الصوت Sonar في أعماق البحار لبيان تجمعات الأسماك، كما تغيرت أنسجة شباك الصيد (من أقطان وحبال طبيعية إلى ألياف مصنعة).. كذلك استعيض عن شد الشباك عضليًا بالتروس الآلية في الصيد، ويساهم ذلك في ممارسة الصيد على أبعاد وأعماق أكبر. ومن أكبر عمليات الصيد تطورًا استخدام شبكات الصيد المشدودة أتوماتيكيًا، وتقوم بذلك رافعات هيدرولوكية لسفينتين وتعرف بطريقة Purse sening، حيث استخدمتها أيسلندة وأمريكا في صيد التونة.[1]

---

(١) محمد رياض وكوثر عبدالرسول، الجغرافيا الاقتصادية، دار النهضة العربية، بيروت، ١٩٧٠، ص ١١١ - ١٣٠.

ثانيًا - العوامل الطبيعية :

تجمعت لمصايد الأسماك المحيطية المالحة عدة عوامل طبيعية ساهمت في غناها بالثروة السمكية، وتتمثل هذه العوامل في اتساع الرصيف القاري، وفي وقوعها قرب سواحل ذات مياه تتميز بتقابل التيارات البحرية الدفيئة والباردة فيها. إضافة إلى تعرج السواحل المقابلة لها مع فقر ظهيرها الجبلي زراعيًا

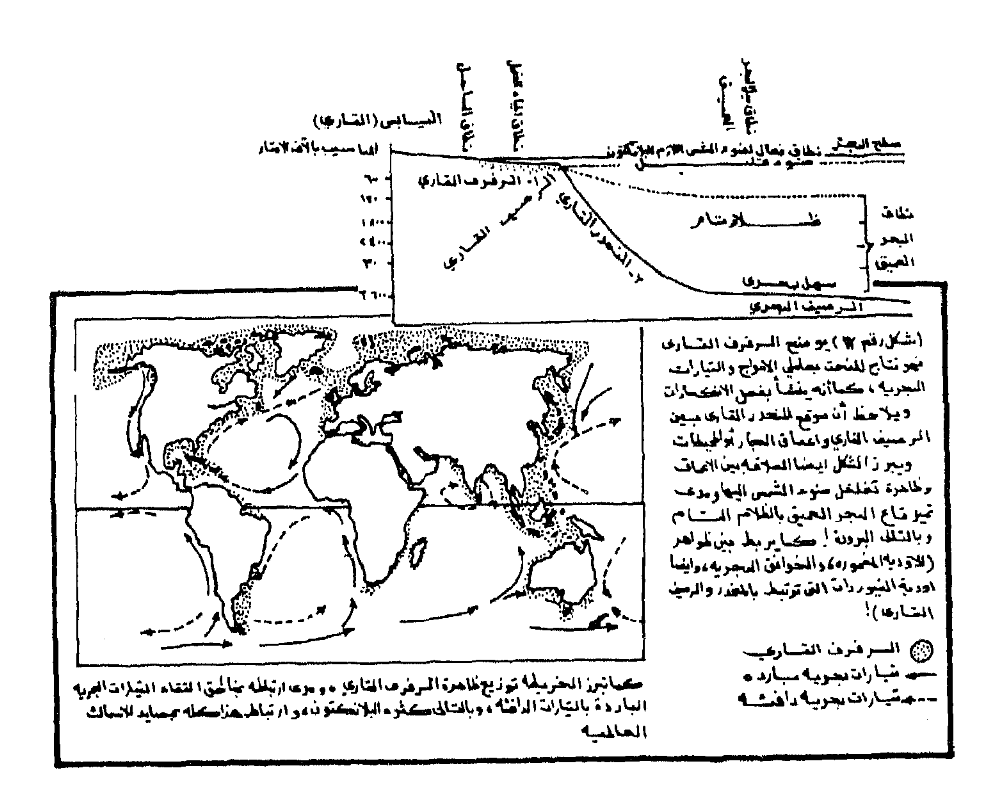
ومن ناحية اتساع الرصيف القاري · فإننا نجده يتمثل في امتداد يابس القارات تحت مياه البحر أو المحيط، أي أنه يعمر عادة به، ومن ثم تميزت مناطق الرصيف القاري بضحولتها (إذ لا يزيد عمقها تحت منسوب سطح البحر عادة عن ١٨ مترًا)(١) مما يساهم في اختراق ضوء الشمس إليه وبالتالي زيادة درجة حرارة مياهه الأمر الذي هيأ تلك المناطق لأن تكون بيئات صالحة لتكاثر أو نمو البلانكتون بنوعيه النباتي والحيواني معًا Phyto and Zooplankton

وجدير بالذكر أن البلانكتون يمتاز بكثرة تنوعه لدرجة يصعب حصره، إذ قد يتمثل لنا في بويضات أو يرقات الأسماك، أو في القشريات المتنوعة وأهمها مجدافيات الأقدام المعروفة بالكوبودات Copods ، والإشعاعيات أو (الراديولاريا) كما قد تتعدد ألوانه فمنه الأخضر والأزرق والأصفر ثم الأحمر (أنظر شكل رقم ١٢ المرفق).

وتشير دراسة الهرم الغذائي Food pyramid إلى مدى ترابط البلانكتون بوفرة الأسماك، عندما ترى أن البلانكتون النباتي هو غذاء هام للبلانكتون الحيواني الذي ينتقل يوميًا وراءه للبحث عنه (إما في هيئة حركة رأسية أو في شكل حركة أفقية)، داخل الوسط المائي للبحار والمحيطات. فكل ١٠٠٠ كيلوجرام من البلانكتون النباتي ينتج عنها ١٠٠ كيلوجرام من البلانكتون الحيواني، وتبدأ بعد ذلك الرابطة بين البلانكتون والأسماك، فكل ١٠٠

---

(١) Keith Andrews, Beneath the Oceans. Macdonald Educational, Milan, Italy, 1983, p. 20.



(شكل رقم ٣) يوضح الرفرف القاري فهو نتاج للنحت بفعل الأمواج والتيارات البحرية، كما أنه ينشأ بفعل الانكسارات ويلاحظ أن موقع المنحدر القاري بين الرصيف القاري وأعماق البحار والمحيطات ويبرز الشكل أيضا العلاقة بين الأعماق وظاهرة تغلغل ضوء الشمس إليها ومدى تميز قاع البحر العميق بالظلام التام وبالتالي البرودة! كما يربط بين ظواهر (الأودية المغمورة) والخوانق البحرية، وأيضا أودية الفيوردات التي ترتبط بالمنحدر والرصيف القاري)!

كما تبرز الخريطة توزيع ظاهرة الرفرف القاري .. ومدى ارتباطه بمناطق التقاء التيارات البحرية الباردة بالتيارات الدافئة، وبالتالي كثرة البلانكتون، وارتباط هذا كله بمصايد الأسماك العالمية

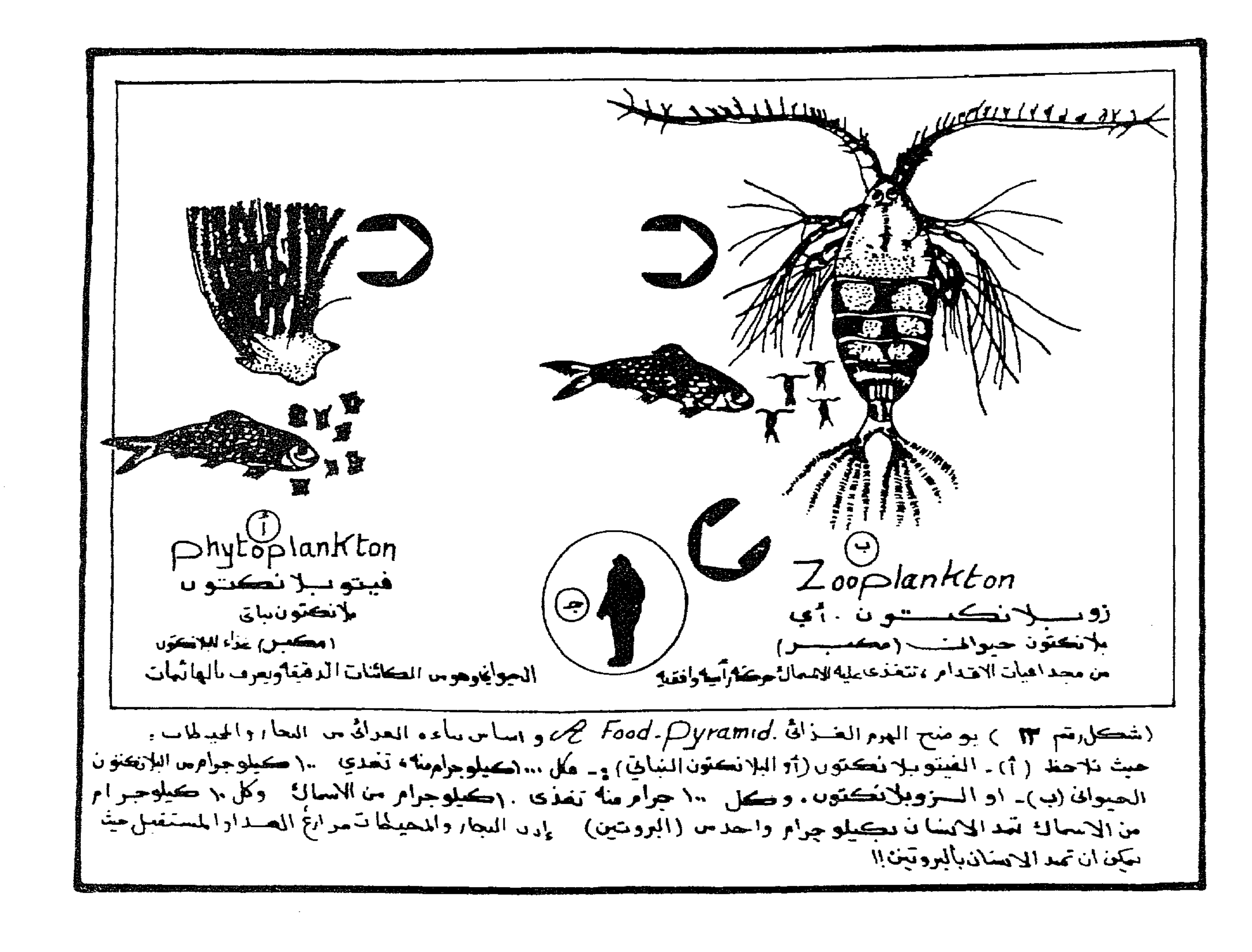
كيلوجرام من البلانكتون الحيواني ينتج عنها ١٠ كيلوجرامات فقط من الأسماك. وأخيرًا يتغذى الإنسان بدوره على ١٠ كيلوجرامات من الأسماك ليستخلص منها كيلوجرامًا واحدًا فقط من البروتين الحيواني. (انظر الهرم الإيكولوجي المرفق - شكل رقم ١٣).

ومن أبرز الأرصفة القارية في مناطق المصايد المحيطية، أرصفة السواحل الشرقية لقارة أمريكا الشمالية، وهي تمتد من شبه جزيرة لبرادور حتى خليج المكسيك. كما تتمثل في شطوط جراند بانك، وشطوط سان بيير، وسابل، وجورج (بين بسطن ونيوفوندلاند). كذلك أرصفة السواحل الغربية لقارة أوربا مثل شطوط بحر الشمال (شط الدوجر وشطوط جزر فارو شمال الجزر البريطانية)، وشطوط أيسلندة، وشطوط جزر لوفن شمالي النرويج.[1]

وأما من ناحية التقلبات المائية الحرارية : فإن المناطق الممتدة بين دائرتي عرض ٤٠ - ٤٥ درجة شمالاً في المحيطات الشمالية، تعتبر مناطق التقاء للتيارات البحرية القادمة من العروض القطبية (أي التيارات الباردة) مع التيارات الدافئة الآتية من العروض الدنيا. ويتم هذا التقابل مثلاً أمام سواحل اليابان ممثلاً في التقاء تيار اليابان الأسود (كيروسوفو) الدافئ مع تيار كمتشكا البارد. كما يتم نفس التقابل أمام سواحل شمال شرق أمريكا الشمالية، حيث يلتقي تيار شمال الأطلنطي الدفئ مع تيار لبرادو البارد، وهكذا يترتب على التقابل في المحيطات الشمالية (الهادي والأطلنطي) ارتفاع الكتل المائية الدافئة أو قليلة الكثافة حراريًا أعلى كتل المياه الباردة مرتفعة الكثافة حراريًا، فيحدث تقليب للبلانكتون بنوعيه من الأعماق إلى السطح. وتصبح مياه المصايد المحيطية بذلك منطقة جذب للأسماك الكبيرة التي تتغذى على البلانكتون، بل وتكثر في مناطقه هناك، الأمر الذي يشجع قيام المصايد المحيطية الكبرى بها.

---

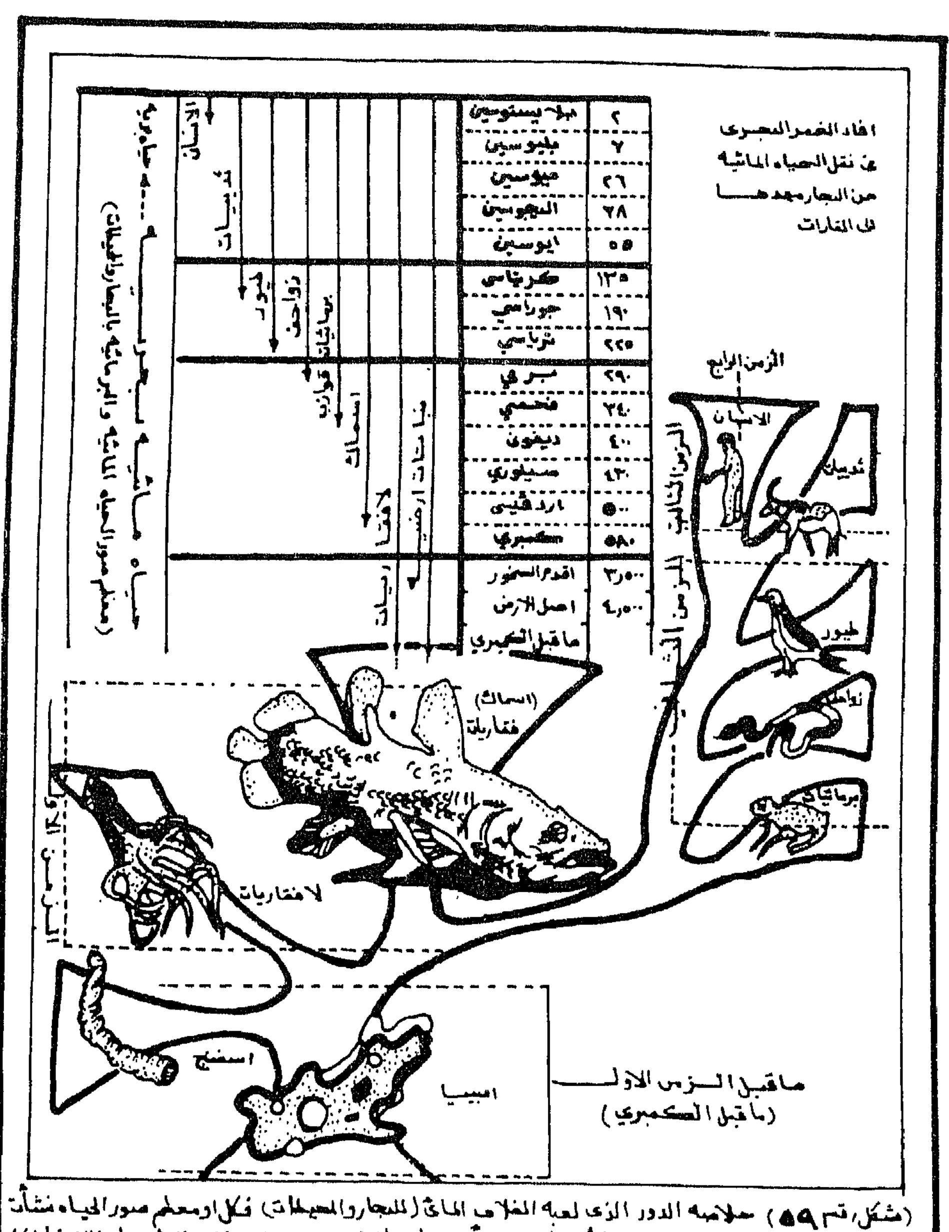
(١) محمد محمود الديب، الجغرافيا الاقتصادية، ط٣، الأنجلو المصرية، القاهرة، ١٩٨٣، ص ص ٣٤٨ - ٣٤٩.



(شكل رقم ٣٣) يوضح الهرم الغذائي A Food-Pyramid. وأساس بناءه الغذائي من البحار والمحيطات :
حيث نلاحظ (أ) - الفيتوبلانكتون (أو البلانكتون النباتي) ؛ - فكل ١٠٠٠ كيلوجرام منه ، تغذي ١٠٠ كيلوجرام من البلانكتون
الحيواني (ب) - او الزوبلانكتون ، وكل ١٠٠ جرام منه تغذي ١٠ كيلوجرام من الاسماك وكل ١٠ كيلوجرام
من الاسماك تمد الانسان بكيلو جرام واحد من (البروتين) إذن البحار والمحيطات مراعٍ الغد او المستقبل حيث
يمكن ان تمد الانسان بالبروتين !!

ومن زاوية تعرج السواحــل بهذه المصايد : فإن من سماتهـا التعـرج إضافة إلى كثـرة الفيـوردات، مما سهل إقـامة المرافئ والموانئ الطبـيعيـة، وبالتالي قـيام حـلات سكنى الصيادين على امـتداد طولها، لتمثل نقـاط الانطلاق الجماعي لهم منها إلى عـرض البحر أضف إلى ما سـبق تميز اليابس المواجه للمـصايد بظاهرة الغابات الغنية بمواردها الخشـبية الصالحة لبناء بعض سفن الصيـد. وصناديق تعبئة الأسمـاك المدخنة كذلك تقتـرن عادة سواحلـها بظهيـر رراعي جبلي فقـير، مما يقلل من نصيب الفرد من الأراضي الزراعـية ويجبره على التوجـه صوب البحار. كما هو الحال في سواحل أيسلند والنرويج وكندا واليابان [1]

(١) محمد محمود الديب، الجغرافيا الاقتصادية، ص ٣٤٧ - ٣٤٠ .



(شكل رقم ٥٩) ملاحظه الدور الذي لعبه الغلاف المائي (للبحار والمحيطات) فكل او معظم صور الحياه نشأت بها، بينما اقل صور الحياه لكنها أكثرها رقياً ارتبطت باليابس كالثدييات و الرئيسيات (الانسان)!

أنواع أسماك مصايد المياه المالحة بالبحار والمحيطات :

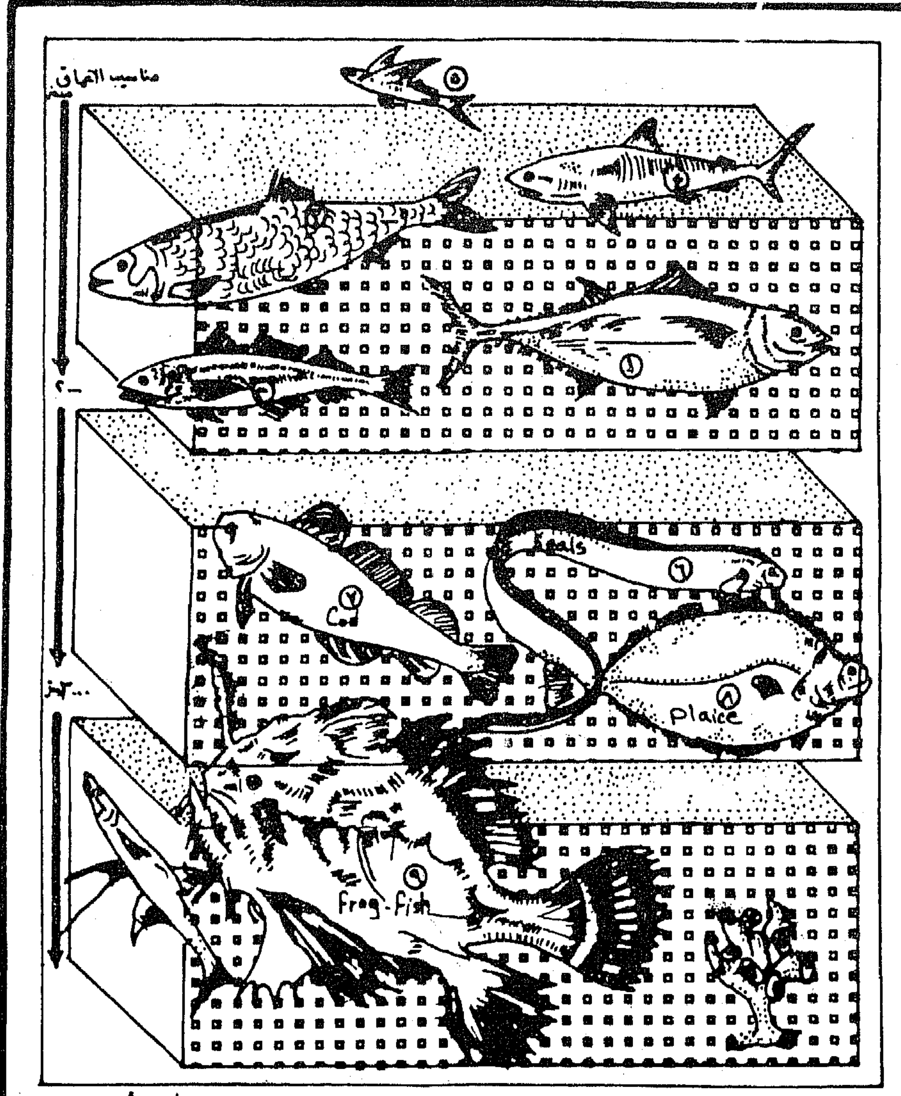
تميزت إذن مصايد المياه المالحة بالبحار والمحيطات بوجود الأسماك كغذاء بروتيني هام للإنسان الحالي ، ولكن ماهي أنواع الأسماك بتلك المصايد

تعددت أنواع الأسماك بالمصايد المذكورة ، لكنها صنفت بها طبقاً للعمق المائي فوجدناها تنقسم إلى ثلاثة أنواع ، الأول هو أسماك القاع ، والثاني هو أسماك السطح ، أما النوع الثالث فهو يضم أسماك الشاطئ (انظر شكل رقم ١٤ المرفق لها)

فبالنسبة لأسماك القاع ، فقد ذكرت موسوعة سيليكا السويسرية ، إنها ترتبط عادة بأسماك تتحمل الضغط المائي المرتفع ، وبأعماق تتراوح ما بين ٢ـ ٣ متر تحت سطح البحر ، وهي مناطق ترتبط بدرجات حرارة تتراوح ما بين ٤ـ ١ درجات مئوية أما إلى أكثر من عمق ٣ متر ، فإن الضغط المائي يشتد وينتشر الظلام ، وتقل أغذية الأسماك التي تتميز بأنها غالباً ما تكون لاحمة[1]

كما تتمثل أنواعها في الأسماك المسطحه . والأسماك المستديره وتتمثل الأسماك المسطحه عادة Flat Fishes في أنواع أسماك البلسي ، وموسى، كما تتمثل الأسماك المستديرة عادة Rounded Fishes في ثعابين الأسماك المائية التي تعيش في البحار مرحلة ، ثم تنتقل منها إلى الأنهار وتنتظم الهجرة فيما بينهما حيث تتوالدأ ساسا بمياه البحار المالحة وعندما يزداد طولها إلى ثمانية سنتميترات تنتقل في هجرة جماعية كبيرة إلى الأنهار لتعيش بالمياه العدبة لها فترة زمنية طويلة تتراوح مابين ٥ـ ٧ سنوات، وعندما يكبر زكرها إلى خمسة أضعاف طولها السابق تقريباً ، وتنمو الأنثى إلى أضعاف طول الذكر ويثقل وزنها ليقارب الكيلو جرامين يعودان إلى البحر مرة ثانية ، وهذه الرحلة عادة ماترى

(١) موسوعة سيليكا السويسرية ، لعام ١٩٩٢م ، ص ٥٤ ـ ٥٥ أيضاً انظر عبد العزيز طريح شرف الدين ، جغرافية البحار ، الطبعة الأولى ، مكتبة الخريجي ، الرياض ، ١٩٨٤م (١٤٠٥هـ).ص ص ١٩٩ - ٢٣٧



(شكل رقم ١٤) يوضح نماذج لاسماك السطح (تونا *Tuna*، انشوجه *Anchoveta* شبيهة بنوع الرنجه *Herring* وايضا سمك القرش والسمك الطائر . وتحمل ارقام ١، ٢، ٣، ٤، ٥) - ثم نماذج من اسماك القاع المستديره (ثعبان البحر ، القداو البكلاه ٦، ٧) ثم المسطحه البليس ٨ والموسى، ثم المتنوع

تشير موسوعه سيليكا السويسريه الى أن الاعماق العلويه ترتبط بالاسماك ذات الحجم الكبير وتتحرك في صيغه اسراب بها ، اما المنطقه الثانيه عمق (٢٠٠ - ٣٠٠٠ متر) فترتبط بالاسماك واسماك بحريه ترتبط بحراره تتراوح ما بين ٤ - ١٠ درجه مئويه وضغط مائي مرتفع . واكثر من عمق ٣٠٠٠ متر يشتد الضغط المائي وينتشر الظلام وتندر اغذيه للاسماك التي تتميز بانها غالبا اسماك لاحمه !! ص ص ٥٤ - ٥٥ .

بين أنهار غـرب أوروبا وشرق أمـريكا الشمـالية (شـمال الأطلنطي بعـامة) إلى بحر (سـر جاسـو) بشمال شـرقي جزر هايتي حـيث يحتـضن بيض الأناث على أعماق بعيـده ، وتظل به الثعابين الكبيرة طيلة حياتهـا ، وجدير بالذكر أن المحيط الهـادي هو الآخر له مـثل هذه الأنواع من أسـماك الثـعـابين إضافـة إلى البحـر المتوسط [1]

ومن عائـلة الأسماك المسـتديره أيضـاً البكلاه أو الكود Cod والهـــادوك ، والبلولوك وغيـرها ، كذلك تنتشر أسـماك القاع المسطحة كـسمك موسى (أو البليسى Plaice) والهاليبوت في مصايد المحيطات الشمالية كالهادي والأطلنطي ، وبطاقاتها المناخية المعتدلة والباردة معا

ثانيـاً : أسمـاك السطح ، وهي التي ترتبط بأعمـاق تتراوح مابين سطح الـبحر وحـتى أعـمـاق ٢ متـر تقـريبـاً ، وتتـمـثل في أنواع التـونا والسـالمون ، والأنشـوجـه Anchoveta الشبيـهة بالرنجة والسردين وسـمك القرش Shark Fish والسـمـك الطائر Flying Fish وغيرها ، كـما ترتبط بمعظم بحار العـالم إضافة إلى العـروض البحرية المـعتدلة والبـاردة بشمـالي المحيطين الأطلنطـي والهادي ، بينما يرتبط كلا من السمك الطائر والقرش بالعـروض المعتدلة والدفيئة ، ويلاحظ أن الأخـيـر من آكلات الـلحوم التـي تتعـدد أنواعـهـا (بين القـرش الأبيض ، والقـرش الأزرق ، والقـرش النمـر ثم ذو الرأس المطرقـيـة Hammer Headed Shark والقرش الـدقاق Thresherوالقرش المـنشار Saw Fish) ونظراً لرشاقـتها وسرعه سباحتها أو إتساع مجـال رؤيتها وطولها الكبير مابين متر ونصف إلى عدة أمتـار وربما إلى ١٥ متراً ، كان لهـا حرية الحركـة مابين أسماك السطح وأسـماك القاع إذا أحياناً مـايهاجم أسراب أسماك السطح كالرنجـة أو الماكريل ، بل وأحيانا مايهاجم الحيتان نفسها !![1].(إنظر الشكل رقم ٤ السابق) .

وموطـن القروش عـادة البحـار ، لذا تكمن خطورتها بمناطـق السيـاحة ،

---

(١) موسوعة سيليكا السويسرية ، لعـام ١٩٩٢م ، ص ٥٤ ـ ٥٥ أيضاً انظر عبد العزيز طريح شرف الدين ، جغرافية البحار ، ص ص ١٩٩ ـ ٢٣٧ .

حيث تـقام هنالك أبراج مـراقبه لهـا و تطلق عـادة صمارت أو أجـراس إنذار عند اقـترابه من خـلال رؤية زعنفتـه قويـة وبارزه من فوق ظهـره وعلى سطح الماء ولقد آمكن تسجـيل حوادثه في مدى زمني طوله خمـسين عاماً (فيـما بين عامي ١٩٠٦ ـ ١٩٥٧م) عند سواحل قـارتي استـراليا (فكانت ١٥ حـادثة) وأمريكا الشمـالية ، خاصـة بالولايات المتحدة الأمـريكية ، فكانت حـوالي ٥٣ حادثة ، بينمـا أحصيت عـدد مرات هجـومة على الانسان في عـام ١٩٥٩م ، فكانت ٣٦ حالة !!. ولقد بذلت محاولات عدة لتفادي حوادث هجومة ؛ عن طريق

ـ إقامه حواجز عازله بينه وبين مناطق السباحه

ـ أو نصح من كان يسـبح ويلمحه بأن يخرج سريـعاً من الماء بهدوء ، دون أن يحدث اضطراب قدر الإمكان في حركة الماء

وبالرغم من ذلك فـسمك القـرش يسـتغل في غذاء الإنسـان أما في هيـئة شرائح كـما هو الحال باسـتراليا ، وأما باسـتغلاله بشكل غـير مبـاشر عن طريق استخـلاص زيته ، الذي ترتفع قيمتـه وفائدته عندما يستخلص منه فـيتامين (أ) ، أو يستخـدم في دبغ الجلود، إضافة إلى تعـدد مجالات استـخداماته[٢] فـــلا يقتـصر استخـدام الأسماك بعامـة على الطعام والأغراض الطبـية ، بل تدخل في صناعة أسمـدة الأرض وغذاء الحيوان[٣] ومن أبرز الأمثلة على ذلك مـا يقوم به سكان السواحل الجنوبيـة لشبه الجزيـرة العربية في كل من المكلا وشحـر ، حيث يتم صيـد كيمـات ضخمــه من سمك القرش والـتونة إضافـة إلى السردين ، ثم يقومون بتجـفيفها وإعدادها كـغذاء للإنسان وللأبل ، واستخلاص بعـضها بهدف تعطينها Rotting وبذا يتمكنوا من استخلاص زيوتها .

(١) موسـوعة سيليكا السـويسرية ، ص ص ٥٤ ـ ٥٥ أيضاً انظر عـبد العزيز طـريح شرف الدين ، المرجع السابق. ص ص ١٩٩ ـ ٢٣٧ .

(٢) احمد زكي ، في سبيل موسوعة علمية ، مرجع سابق ص ص ١٣٦ ـ ١٣٩.

(٣) محمـد محمود إبراهيم الديب ، الجغرافـية الاقتصادية ، ص ٣٥٦ .يضـرب مثال على ذلك من سكان الأقليم الجنوبي الساحلي لشبه الجزيرة العربية خاصة الحضارمة يونانيو المحيط الهندي !!

كذلك قام سكان الساحل العماني بإتقـان حرفة الصيد السحري Fish Curing كأحد أبرز أنشطتـهم المعيشية هناك ، بل وتمكنوا من تصـدير كميات منها مجـففة إلى جـيرانهم ، كـما انتـهج أهل البحـرين والكويت حرفـة صيـد الأسمـاك من السواحل الشرقية للجزيرة العربية[١]

ثالثا : اسماك الشاطئ Oceanic or Pelagic Fish :

وتشكل أكبـر نسبـه من أنواع الأسماك ، وتمتـاز بضعفـها وبطئـها ، ومن أمثلة هذا النوع أسـماك الزينة ، وسـمك الغليون Pipe Fish الذي دود بـفم لـه منقـار طويل ، كـمـا تميـر بلونه الـفـضي ، ويمكنه القـمـر خـارج الماء عندمـا يشعربالخطر لمـدى قد يزيد على عشرة أمتـار فوق سطح الماء ، وهو يشكل خطراً على السباحين إذا قد يصيبهم بحروق خطيرة

وهكذا تعـد الأسمـاك مصدر غـذاء هام للإنسـان فهل تقـتصر المصـايد المحيطـية المالحة عليـها ؟! أم أنهـا تمتد إلى غـيرها من المصـادر الغذائيـة الأخرى كالرخويات والقشريات والثدييات

الرخويات أو الأصداف البحرية غذاء للإنسان :

بالفعل تتـسوع موارد المياه البـحرية المحيطيـة عندما تمد الإنسـان بالرخويات Moluscs التي تتنوع بدورها مـا بين ما يعـيش منهـا على اليابس ومـا يرغب الماء (سواء كـان مالحـاً أم عذباً) ، ومنهـا من له رئة ، ومنهـا من تزود بخيـشوم ، ومنها عـاري الجسم ومنها من ستر جسـمه واحتـمى بمحار أما ذو ضلفـة واحدة (كالليميت) وأما ذو ضلفـتان (كالاويستر Oyster) . وكان هذا النوع الأخـير هو الذي أقـبل الإنسان على أكل لحـمه بكـثرة . حـتى أن العديد من الدول اتجـهت نحو إنتاجه في مزارع خاصة .

ومن أنواع الرخـويات الحـبـار Cuttle Fish، ومنه حـبار السبـيط والأسكويد Squid إضافـة إلى الأسكويد العـملاق Giant Squid (شبـيه بالأخطبوط) غـير أن له

1- W.B., Fisher, "The Middle East, "The Arabian Peninsula, PP. 230,2380

عشرة أزرع ، أثنان منهما أطول بكثير. (أنظر شكل رقم ١٥ لنماذج الرخويات) .

كذلك ينـدرج الأخطبوط Octupus بجسمه البيضـاوي الشبيه بالقربة المائية إلى عائـلة الرخويات التي لهـا ثماني أزرع ينتـهي منها قـرب أطرافه بمصـاصات دقيقة[١] .

القشريات Grstacea

تعتـبر من أطيب الوجبـات الغذائية البـحرية ، فهي أقل وزنـاً لكنها أغلى ثمناً من الأسمـاك ، كمـا يزداد الطلب عليها في الدول المتـقدمـة ، ويأتي معظم إنتاجـها من المناطق المدارية ، لهـذا تخصـصت في إنتاجـها دول أمريكا اللاتـينية (الوسطى والجنوبيـة) وعدة دول في الشـرق الأقصى ، الأمـر الذي انعكس على زيادة تسويقهـا عند دول أمريكا الشماليـة وأوربا الغربية . وبالتالي اسـتفادت دول الإنتاج اقتصاديا[٢]. (انظر شكل رقم ١٦ المرفق) .

لكننا حـتى الآن لم نحصل على إحـصاءات دقيـقة تبـرز فيـها أهم الدول المنتجة للقـشريات ، أو مقدار ما تغله تجارتهـا من دخول عليها ، أو مقـدار كمية إجمـالي مـا يصاد منهـا أو معـرفة شيء عن اتجـاهات تجارتهـا سواء من حـيث التـصديروالاسـتيراد بالرغم من تعـدد أنواعهـا بـين (القريـدس أو الجـمبـري الكبـيـر Prauns والجمـبري الـصغـير Shrimps ، إلى الكابوريـا أو أبو جلمـبـو والاستـكوزا (لوبستـر) التي رغم انتمـائها للقـشريات إلا أنهـا تدخل في فصـيلة المفصلـيات ذات الأطراف المزودة بمفاصل ، وهي الـتي لها علاقـة قديمة بالأحـياء الصدفيـة كالجرابتوليت والترايلوبيت (ثلاثيـة الفصوص) Trilibites[٣] . (انـظـر أيضاً شكل رقم ١٦ السابق) .

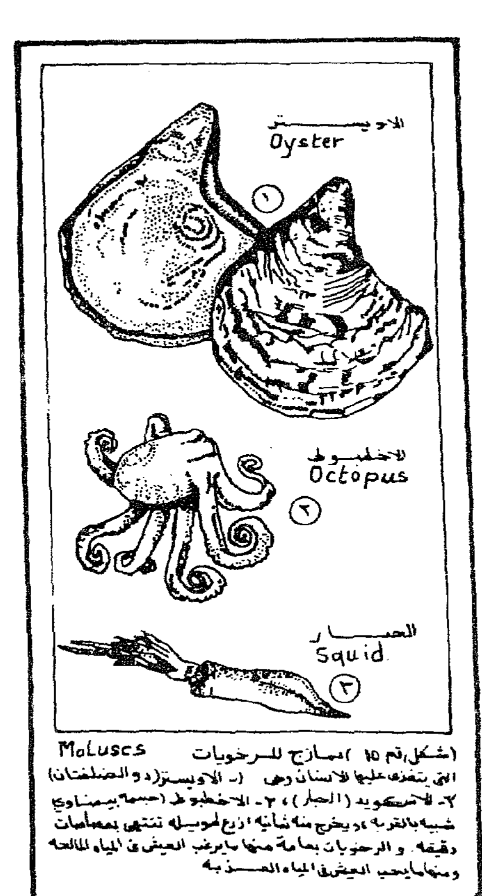
---

(١) أحمد زكي ، في سبيل موسوعة علمية ، مرجع سابق ص ص ١٣٦ ـ ١٣٩ .

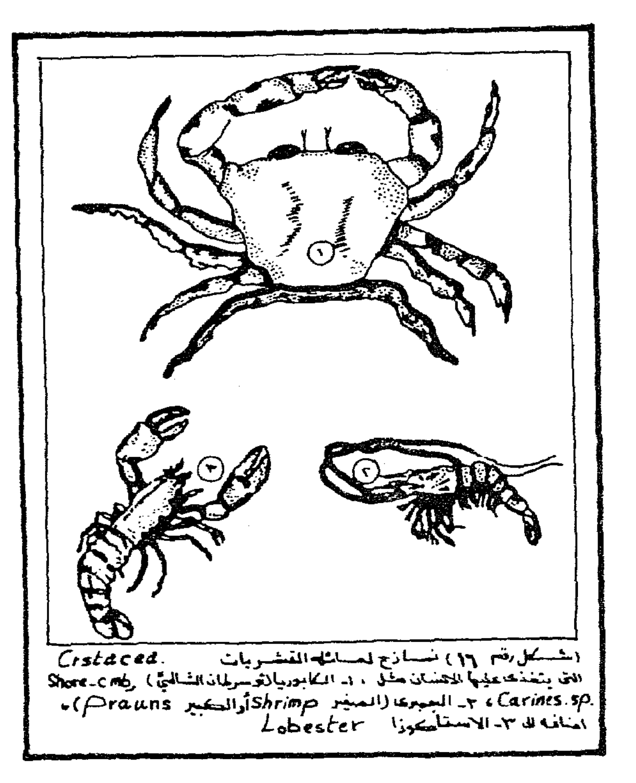
(٢) محمد رياض وكوثر عبد الرسول . الجغرافيا الاقتصادية ، ص ١٢٦ .

أيضاً : محمد محمود إبراهيم الديب ، الجغرافيا الاقتصادية ، ص ٣٥٧ .

(3) Bertha Morris Parker, Life Through The Ages, Opcit, P. 6.



(شكل رقم ١٥) نماذج للرخويات Moluscs
التي يتغذى عليها الانسان وهي ١- الاويستر (ذو الصدفتان)
٢- الاسكويد (الحبار)، ٣- الاخطبوط (جسمه بيضاوي
شبيه بالقربة ويخرج منه ثمانية أذرع طويلة تنتهي بممصات
دقيقة. والرخويات بصامة منها مايرغب العيش في المياه المالحة
ومنها مايحب العيش في المياه العذبة



(شكل رقم ١٦) نماذج لعائلة القشريات Crstaced.
التي يتغذى عليها الانسان مثل ١- الكابوريا (سرطان الشاطئ) Shore-crab،
٢- الجمبري (الصغير Carines.sp. ، Shrimp أو الكبير Prauns).
اضافة الى ٣- الاستاكوزا Lobester

الثدييات البحرية Sea. Mammals :

ويتميز هذا النوع من الموارد البحرية المحيطية باتساع عائلاته مع اتحادها في صفات بيولوجيه تسودها فهي ؛ ذات دم دفيء تلد وترضع صغارها لبنا دسماً بالبروتينات لذا تنمو سريعاً(*)، كما أن جلودها سميكة ومبطنة بشحم يحيمها من البروده ، علاوة على أنها مزوده بجهاز تنفس مكون من أنف ورئتان تستنشق به هواء الغلاف الغازي مباشرة ، وتجيد السباحة رغم أن بعض صغارها يولودن على اليابس !! كما أنها مرهفة السمع ورغم الاتحاد البيولوجي السابق لها إلا أنها ذات عائلات تتنوع مابين القياطس أو الحيتان ، ثم الفقم ذات الأقدام الزعنفيه .

وفيما يختص بالقياطس Cetacea أو الحيتان Whales

فهي أضخم عائله الثدييات حجماً ، وأكثر شبهها بالأسماك ، وهي طويلة العمر إذا لم تقع فريسه الصيادين أو تصاب بالمرض ، عندئذ تعيش مايقرب من نصف قرن كامل ، والحتيان تتفرع إلى مجموعتين طبقا لتركيب فمها ؛ فمنها ذات الصفائح العظمية (أو حيتان البال ، وتضم الحيتان الصحيحة Rights ، والزرقاء ـ أضخم هذا النوع حجما ـ حيث يصل وزنها إلى ١١١ طن وطولها ٢٦ متراً)، والحيتان ذات السنم (أو جمل البحر) . ومنها أيضاً الحيتان المسننه أو المزودة بأسنان حادة ، ومن نماذجها حوت العنبر Sperm Whale ، والحوت القاتل أو السفاح .

كما تحتوي نفس العائلة على الدلافن Dalfins ، التي رغم أنها من عائلة الحيتان ذات الأسنان[1] إلا أنها أكثرها تودداً للإنسان ، الأمر الذي مكنه من تدريبها وإكسابها العديد من المهارات الفائقة . فلقد أشار كيث أندروز Keith Andrews(عام ١٩٨٣) في مجال حديثه عن الحقائق الكامنه خلف

(*) زاد وزن أحد عائلاتها وهو فقمه الفيل الجنوبي ٩ كيلو جرام لليوم الواحد في مدى ثلاثة أسابيع هي فترة رضاعته ! .

(١) عبد العزيز طريح شرف ، جغرافية البحار ، مرجع سبق ذكره ، صص ٢٣٩ـ٢٥٠ .

الأساطير البحرية The truth behind the tales؛ أن رجل الدين المسيحي أو القس بليني Pliny elderالذي عاش في عهد الرومان وكان معلماً رومانياً ، كتب عن قصه غلام اعتاد إطعام الدلفين بالخبز ، حتى نشأت بينهما ألفة وصداقة . كما اعتاد الطفل أن يناديه باسم سيمو Simo وكان الدلفين يسمح للغلام بامتطاء ظهره وتوصيله بهذه الطريقة إلى مدرستة !![٢]. (انظر شكل رقم ١٧ المرفق عن نماذج الثدييات البحرية) .

وبخصوص توزيع مصايد الحيتان البحرية المحيطية ، فهي تتوافر في مياه العروض البارده أو القطبيه ، رغم أنها تهاجر منها في فصل التدنى الحراي الشديد (وهو فصل الشتاء) بالطبع إلى مياه عروض أكثر دفئاً منها هي (العروض المعتدله). ومن هنا كانت مصايدها الشهيرة تلتف حول مياه انتاركيتكا بدايه من الأطراف الجنوبية لأمريكا اللاتينية ونيوزيلنده[٢] .

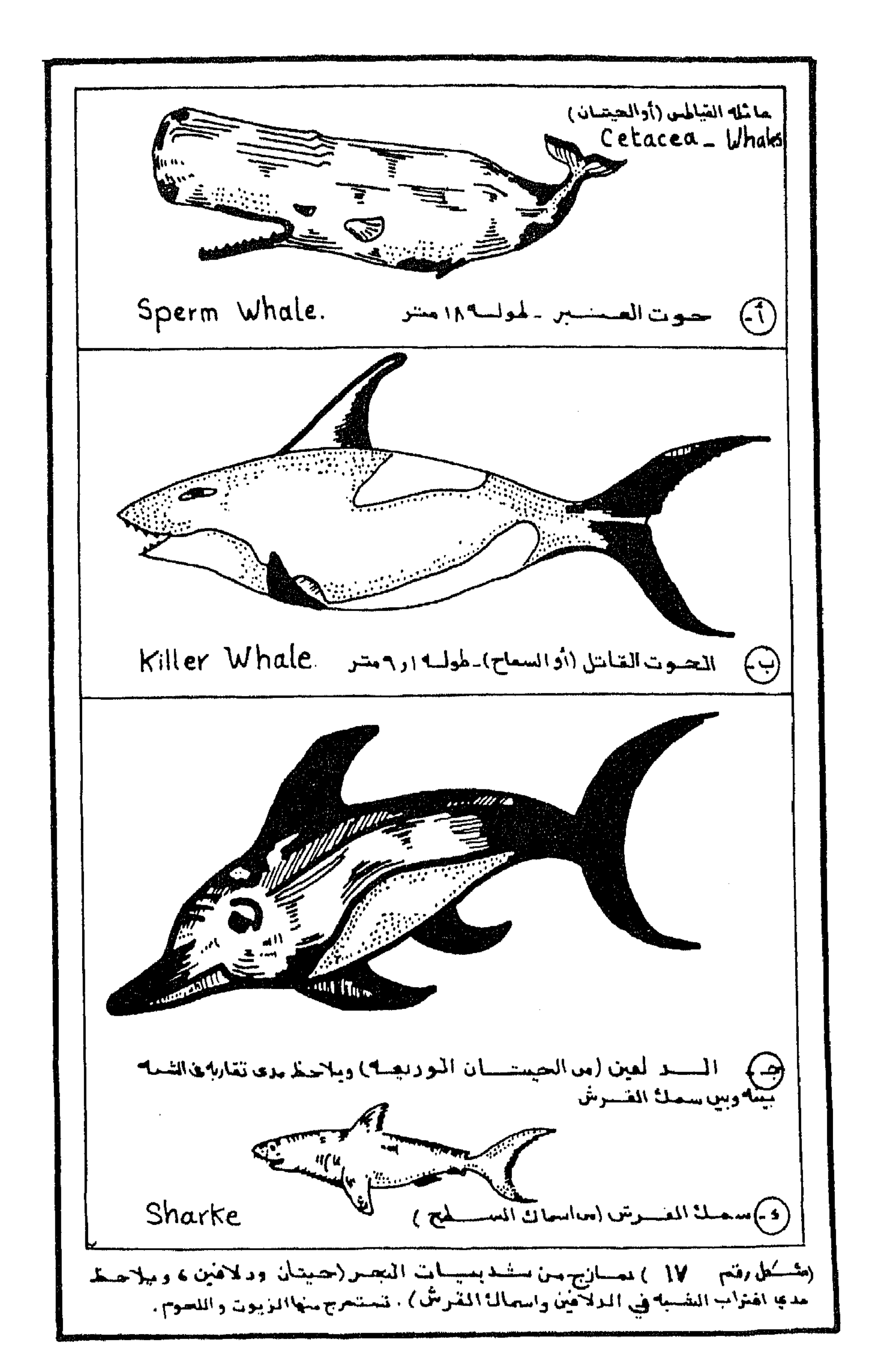
كما تتواجد الحيتان في المحيط الأطلنطي ، الذي كان يتفوق على نظيره المحيط الجنوبي لكن شهرته في هذا المجال انتقلت إلى الأخير ، عندما لوحظ أن انتاجه(عام ١٩١٠يبلغ ٥٠٪ من إجمالي صيد الحيتان) ثم ارتفع إلى الضعف قليلاً أي ٩٠٪ عام ١٩٣٠ من إجمالي مايستخرج من حيتان مصيده بمختلف بحار العالم[٣]

وتعد أول دول صيد الحيتان (عام ١٩٤٨) هي اليابان التي نافست بريطانيا والنرويج في صيدها للحيتان واجتهدت اليابان في هذا المجال حتى أنها مابين عامي ٥٨ ـ ١٩٥٩م أنشأت ٥٣ مركزاً شاطئياً لصيدها ، واستخدمت ٢٣ سفينه « تصنيعية » إضافة إلى ٤١٦ سفينه صيد فقط تجوب بحار العالم لصيد الحيتان، حتى كان إجمالي ماصادته منها في تلك الفترة ٦٤,٠٠٠حوت . واحتلت النرويج وبريطانيا المراتب التاليه لليابان في هذا المجال .

(1) Keith Andrews, Beneath the Oceans, London, 1938,P.3.

(٢) محمد محمود إبراهيم الديب الجغرافيا الاقتصادية ، ص ٣٥٨ .

(٣) محمد رياض وكوثر عبد الرسول ، الجغرافيا الاقتصادية ، ص ١٢٠ .



(شكل رقم ١٧) نماذج من ثدييات البحر (حيتان ودلافين، ويلاحظ مدى اقتراب الشبه في الدلافين واسماك القرش). تستخرج منها الزيوت واللحوم.

وفي عامي ٦٧ـ ١٩٦٨م بلغ نصيب اليـابان من إجمالي عدد صيد الحـيتان البـالغ ٤٦,٦ ألف حـوت حـوالى ٢٠ ألف حـوت ، تلاها الاتحاد الـسوفـيـتي السابق بحـوالي ١٩ ألف حوت ، وبيرو بحوالي ٢٠٠٠ حـوت فقط ، وجنوب أفريقيا ١٠٠٠ حوت والنرويج ١٠٠٠حوت .

وعن الفائدة الاقتـصادية للحيتـان ، فهي رغم أنها تستهـلك بشرياً إلا أنها مـصدراً هامـاً للزيوت والشحـوم الصناعـية ، حـيث يدخل منها ١٠٪في تجـاره الزيوت والشحوم العـالمية في الوقت الحالي[1]. ولقد عانت الحـيتان من ظاهرت التدهور البـيئي حتى أرهقت مصايدهـا ، لذا فرضت القيود على صـيدها ، حتى تناقص عـــدد المصــاد منهـا بعــد أن كـــانت ٠٠ ,٥٠ سنوياً تقـريبــاً وتعطي ٠ ,٤٠ طن زيت قـيمـتـهـا ٣٥ مـليون جنيـه ، إلا أن بعض الدول صـمت أعمال صيدها منها ومن أبرزها النرويج[2]

أما فيما يختص بالفقم ذات الأقدام الزعنفية Pinni. Pedia :

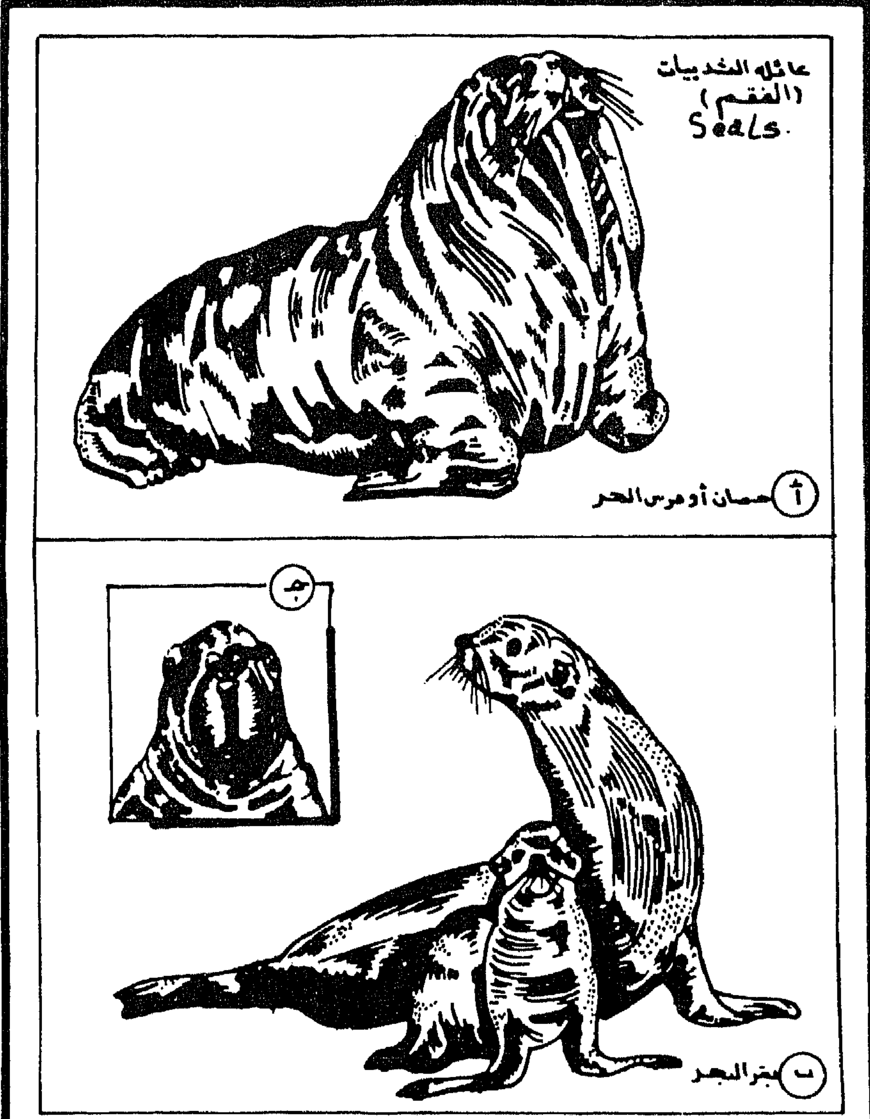
فهي تضم أنواع متعـددة ، كسبع البحر ، وفيل البحر ، وحـصان البحر ، وبقر البـحر وعيرها وهي من ناحـية فائدتها للإنسـان ، فإنها هامة للأسكـيمو عندما يصـيدون من جلودها ولحومـها وشحـومها كـغذاء هام لهم في بيئـة البرودة القارسة كما يسـتخدمونها غداء لحيواناتهم (كلابهم) ويـستحلصون منها الزيوت اللازمة لمصابيحهـم ، ومن صوفها وجلودها يصنعون ملابسهم ، كمـا يستخدمون عاجها في صناعة أدواتهم (أنظر شكل رقم ١٨ لنماذج عائلة الفقم)

وتتـواجد الفـقم في المناطق القطبـية الشـماليـة ، وقـرب المناطق القطبيـة الجنوبيـة ، وهنا تتغذى إمـا على ما تسـتخلصـه من الكريل (أو برغوث البـحر الصغـير شبيـه الجمبري) أو على الأسـماك والحار وأمـا على طيور البطريق أثناء هبوطها إلى مياه البحار

---

(١) محمد رياض وكوثر عبد الرسول ، المرجع السابق

(٢) محمد محمود إبراهيم الديب، المرجع السابق نفس الصفحة



شكل رقم ١٨) عائله الفقم ذات الاقدام الريشيه (Pinni - pedia)
ويقوم الاسكيمو عاده بصيدها للانتفاع بلحومها وشحومها وجلودها اى للصرف عليها هم وكلابهم ، وهى عادة ما تتغذى على الاسماك ، وهى تعد نماذج أخرى لعائله الثدييات البحريه وعلى المثال أ - نموذج لفرس البحر وهو خفيف الحركة فى الماء ، ثقيل الحركه على اليابس وانيابه تستخدم فى صناعه العاج ب - بقر البحر يكثر حيث يرقد سمك الحليد ، جـ - مثال لخروف البحر الذى يعيش قرب سواحل الولايات المتحده وامريكا الجنوبيه.

وتعاني الفقم من التدهور أو الانقراض من جراء الإفراط في صيدها بأقاليمها السابقة ، الأمر الذي من أجله عقدت اتفاقيات تنظيم صيدها ما بين الولايات المتحدة والاتحاد السوفيتي واليابان

كذلك تتواجد الفقم بأعداد أقل من المناطق السابقة قرب سواحل أفريقيا وبعض سواحل جزر الهادي (كجزر هاواي ونيوزيلنده)

وهكذا برزت أهمية مصايد المياه الماحلة المحيطية والبحرية كغذاء متنوع للإنسان يمده بالبروتين اللازم له الأمر الذي يؤكد الدور الغذائي الهام للبحار والمحيطات في إمداد سكان هذا الكوكب بمصدر غذائي هام ومتنوع في آن واحد

د ـ إمداد الإنسان بملح الطعام (كلوريد الصوديوم) Sodium-Chloride:

تشير الدراسات المتعلقة بخصائص مياه البحار والمحيطات من ناحية نسبة الملوحة إلى أنه لو تبخرت مياه البحار والمحيطات ، لاتضح لنا مدى ضخامة إملاحها بحيث لو سطت فوق أرضية قيعان المحيطات لكونت لنا طبقة سميكة من الأملاح الخليطة يبلغ سمكها ١٩٦.٧٥ قدماً (أو ما يوازي ٣٣ قامة) أو ٤٤ ٥٩ متراً

ولو قارنا كتلة طبقة الأملاح السابقة بالجزء الظاهر من قارة أفريقيا وجزيرة مدغشقر فوق مستوى سطح البحر أو مستوى القاعدة لوجدناه يزيد عنه ، أو يوازي ٣ أمثال أوروبا ، ونصف قارة آسيا[١] !!(*).

ورغم ضخامة طبقة خليط الأملاح المحيطية والبحرية ، إلا أن مياه البحار والمحيطات يغلب عليها أملاح كلوريد الصوديوم NACL أو مايعرف (بملح الطعام) فالميل المكعب من ماء البحر مثلا يحتوي على ١٢٠ مليون طن

---

* تبلغ مساحة قاره أوروبا (٣و١٠ مليون كليو متراً مربعاً أو ٤ مليون ميل مربع) ، وتبلغ مساحة قاره آسيا (٣و٤٣ مليون كليو متراً مربعاً أو ٧و١٦ مليون ميل مربع)
أما مساحه قارة أفريقيا فهي (٣٠ مليون كليو متراً مربعاً أو ٦و١١ مليون ميل مربع) ـأنظر طلعت أحمد محمد عبده وحوريه محمد حسين ، في جغرافية القارات دراسة طبيعية في النشأة والتكوين، ص ٤١ .

(١) شريف محمد شريف ، جغرافية البحار والمحيطات ، ص ١١٨ .

من ملح الطعام[1]. كما يمثل ملح الطعام بمفرده ثلاثة أرباع الكمية الإجمالية للأملاح المذابة في مياه البحار والمحيطات مع ملاحظة ازدياد نسبته في البحار المغلقة أو شبه المغلقة بالأقاليم الحارة والدفيئة ، بسبب نشاط البخر فيها ، وقلة تعويضها البخر من مياه التساقط . ودليل ذلك أن بعض المناطق التي شاهدت الغمر البحري القديم والذي تخلل العصور الجيولوجيه للأراضي ، تخلف بها تكوينات كتلية سميكة أما في هيئة بروزات قبابية أو طبقات تحت سطحية ، حري العرف على تسميتها (بالملح الصخري) ، الذي يستحرجه الإنسان من مناجمه في مختلف مناطق العالم (كالصحراء الكبرى) ويستخدمه تماماً كما يستخدم (الملح البحري) كذلك سنجد استخدامات مشابهه في اليمن على الجانب الشرقي للبحر الأحمر

ومن هنا كانت البحار والمحيطات مصدر هام لإمداد الإنسان بملح الطعام سواء الملح البحري أو الملح الصخري إذ تبلغ سبة كلوريد الصوديوم في عينة مأخوذة من مياه البحار والمحيطات[2] حوالي ١٢١٣ ٢٧ حرام في الألف ، بيىما تشترك الأملاح الأخرى بنسب أقل بكثير حيث يتلوه كلوريد المغنيسيوم ٤ جرام في الألف ، سلفات المغنسيوم وسلفات الكالسيوم (الجبس) وسلفات البوتاسيوم وكربونات البوتاسيوم (التي تتميز بها مياه الأنهار) ، وأخيراً بروميد المغنيسيوم[3]. كذلك توجد أملاح الذهب بمياه البحار والمحيطات

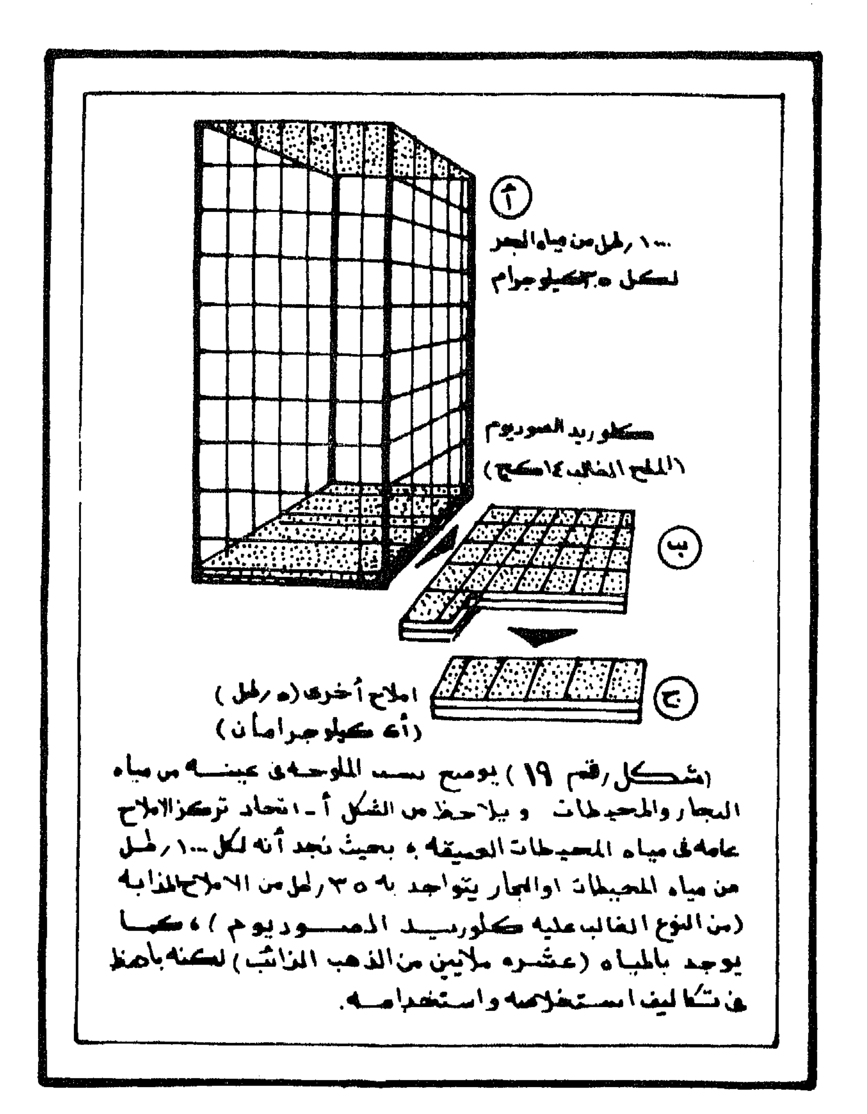
وتشير العينة السابقة إلى اتحاد تركيز الأملاح الذائبة بعامة في مياه البحار والمحيطات ، فكل ١٠٠٠ رطل منها به ٣٥ رطل من الأملاح المذابة التي يغلب عليها كلوريد الصوديوم كما ورد في تحليلها السابق . (انظر الشكل المرفق لها رقم ١٩)

إضافة إلى ما سبق يستخرج من ماء البحر بعض الأملاح الهامة التي تدخل في عديد من الصناعات الكيميائية والمعدنية . ومن أبرز هذه الأملاح ، أملاح اليود ، وأملاح البروم ثم أملاح المغنيسيوم . فبالنسبة لليود يتواجد داخل

(١) طريح شرف الدين ، جغرافية البحار ، مرجع سبق ذكره ، ص ص ١٥٩ , ١٦٠ ،ص٢٦٩ , ٢٧٠ .

(٢) يقدر المجموع الكلي لخليط إجمالي أملاح البحار والمحيطات بتلك العينة ٣٥جرام في الألف ! .

(٣) شريف محمد شريف ، جرافية البحار والمحيطات ، المرجع السابق ، ص ١١٨ .



(شكل رقم ١٩) يوضح نسب الملوحة فى عينة من مياه البحار والمحيطات ويلاحظ من الشكل أ - اتحاد تركز الاملاح عامة فى مياه المحيطات العميقة، بحيث نجد أنه لكل ١٠٠٠ رطل من مياه المحيطات او البحار يتواجد به ٣٥ رطل من الاملاح المذابة (من النوع الغالب عليه كلوريد الصوديوم)، كما يوجد بالمياه (عشره ملايين من الذهب الذائب) لكنه باهظ فى تكاليف استخلاصه واستخدامه.

بعض الكائنات النباتية والحيوانية التي تعيش بالبحار والمحيطات (كالطحالب والأسفنج) ، وتنبع أهميته في صناعة الأدوية والمواد المطهرة . وفيما يختص بالبروم فهو يستخلص من مياه البحار والمحيطات نفسها ، ليدخل في تصنيع مواد التصوير وصناعة الأصباغ . أما المغنسيوم ، فهو أحد الفلزات الخفيفة التي رغم استخراجها من ماء البحر ، إلا أن القليل منها ما يستخلص من صخور اليابس . ويتميز معدنه بقوة تحمله وصلابته حتى أنه ينافس معدن الحديد في مجال الآلات الحربية والطائرات[1] .

هـ - إمداد الإنسان بالمواد الخام المتنوعة اللازمة لبعض صناعاته الهامة :

وتتمثل في الأسفنج ، البترول ، اللؤلؤ ، العنبر ويعزى فضل اكتشاف الأسفنج إلى العالم الإنجليزي جون الليس John Ellis (عام ١٧٥٦م) . الذي تبين أنه حيواناً بحرياً وليس كائنا نباتياً عديم الحركة كما حدد شعبته بأنه شعبة من نوع حيوانات Phylum والتي ميزت علمياً باسم حاملة المسام Porifera واصطلح بعد ذلك على تسميتها بالإسفنجيات Sponges على سبيل التخفيف وهو اسم أستمد أساساً من أصل إغريقي وروماني

وعن أشكاله فهي متعددة فمنها (الدورقي،والشجري متعدد الأفرع، ومنها القرصي المستدير) والأسفنج له هياكل بنيت أساساً من كربونات الكالسيوم (أو الجير) والسليكا (أي من أكسيد السيلسيوم والبروتين الجامد) . وهي التي تتخلف عنه بعد تصنيعه .

وعن حركته فهو لايتحرك لتناول الغذاء ، بل تتحرك إليه الحيوانات لتبحث فيه عن غذائها فيقوم هو بالغذاء عليها ، ويصبح (كالمنفحة) يأخذ الماء فيجري عبر جوفه ويستخلص منه أدق الأحياء ويطلق الباقي منها خالياً من الأحياء في البحر . فإذا كان للإنسان دورة «دموية» فللأسفنج «دورة ولكنها مائية »!! وليس له قلب ولا أعصاب .

---

(١) عبد العزيز طريح شرف ، المرجع السابق ، ص ٢٧٠ .

ويمكن إكثار الأسفنج بتقطيعه إلى أجزاء صغير تلتصق بصخور قاع البحر فينمو كل جزء منه ويتكاثر . وأبرز مناطق زراعته فلوريدا بأمريكا الشمالية ، وتونس بالبحر المتوسط ، وجزر الهند الغربية وبهاما حيث أدخلت زراعته إليها بريطانيا .

ويستخرج الأسفنج على عدة مراحل منها تجميعه في برك صناعية على الشاطئ ، ثم إبقاءه بها حتى تتعفن أجزاؤه الرخوة . ثم بعد ذلك يعصر ، ويغسل بمياه البحر من جديد ، وبعدها يجفف في الهواء .

ويدخل الأسفنج في أغراض الطلاء ومعالجة الأسطح التي يجب ألا تتعرض للخدش ، كما يدخل في الصناعات الحربية والطبية والمنزلية(1) .

ومن الغريب ارتباط تواجد معدن البترول : اللافلزي بقيعان البحار والمحيطات ، فمثلاً نجد جزء كبير من خامه يستخرج من قاع الخليج العربي بشرق شبه الجزيرة العربية أو قاع خليج السويس بالجانب الغربي لشبه جزيره سيناء بمصر وأيضاً خليج سرت بليبيا على البحر المتوسط ، وخليج المكسيك بجنوب شرق أمريكا الشمالية إضافة إلى سواحل ولاية تكساس الأمريكية أيضاً ، وسواحل فنزويلا ، وخليج غانه في غرب أفريقيا إضافة إلى ارتباطه بالبحار كالبحر الأسود وبحرقزوين والبحر الكاريبي ، وبحار جزراندونسيا في جنوب شرق آسيا (انظر الخريطة المرفقة شكل رقم 2)(2)ولايخفى علينا أهمية البترول فهو عصب الصناعة الحالية للإنسان

اللؤلؤ: ولقد كافئت مياه البحار والمحيطات الإنسان بأن أمدته بالحلي الثمينة التي تتمثل في اللؤلؤ الأصلى الذي يرتبط بمحارات البحار الدافئه ، ولقد احترف أهل الخليج العربي استخراجه قبل أكتشافهم للبترول ، فلقد أشارت دراسة العلاقات المكانيه بين إيران والخليج العربي (أو الفارسي قديماً) .

Space Relations Between The Iranian Plateau And The Fertile Cresent.

---

(1) أحمد زكي ، في سبيل موسوعة علمية ، ص ص ١٢٥ ، ١٢٦ ثم ص ٢٤٠ .

(2) انظر محمد رياض وكوثر عبد الرسول ، الجغرافيا الاقتصادية ، ص ص ٣٨٤ ـ ٣٩٤ أيضاً انظر محمد محمود إبراهيم الديب ، الجغرافيا الاقتصادية ، ص ص ٤٩٢ ـ ٥٠١ .

(شكل رقم ٢٠) أهميه البحار والمحيطات في ارتباط البترول بمياهها ويتضح لنا ذلك في الامثله التاليه:

١- بترول الخليج العربي (بجناحيه الشرقي في ايران والغربي في دول شرق جزيره العرب)، بترول بحر قزوين عند جبال أورال

٣- بترول سيناء وليبيا ٤- بترول ساحل غانا ٥- بترول خليج المكسيك وبترول خليج ألسكا، ثم بترول فنزويلا ٦- بترول اندونيسيا

إلى أن التوسع الإيراني وقيامه بدور الوساطة بين شرقي وغربي آسيا إنما ترجع إلى فترة بعيدة في التاريخ ربما يؤرخ لها بعصور ماقبل الإسلام (أو بالتحديد إلى الألف الثالثة قبل الميلاد) وحتى العصر الإسلامي ، الأمر الذي جعل الخليج العربي حقلاً مفضلاً للنمو المبكر لفن الملاحة ، وانعكس ذلك على زيادة احتراف سكانه لصيد اللؤلؤ Pearl-Fisheries الأمر الذي أثبتته لنا سجلات الرحلات التي قطعته بطول امتداد سواحل الجزيرة العربية . حيث سجل كل من هيرودوت Herodotus (عام ٤٨٥ـ ٤٢٥ق.م.) المؤرخ اليوناني، واسترابو Strabo (عام ٦٤ق.م ـ ٢٣ ميلادية) الجغرافي والمؤرخ اليوناني ، قدوم الفينيقيين من الساحل العربي للخليج العربي (وربما من جزر البحرين الحالية) . الأمر الذي أفاد منه أيضاً الأشوريون Assyrians والبابليون Babylonians من الخليج العربي في قيام العلاقات التجارية مع الخليج العماني والبحر العربي وربما أيضاً الهند نفسها[١]. ولقد تم تبادل السلع Commodities exchanged فيما بينهم علي نطاق واسع شاملة اللؤلؤ وغيره (كالبخور والبهارات، والمعادن، والأخشاب)[٢] ولقد واصل الخليج العربي أهميته في استخراج اللؤلؤ حتى ثم لأهله التحول الآن إلى حرفه تعدين البترول ، وفقدت الحرفة أهميتها بالنسبة لسكانه .

وتقوم اليابان الآن بتربية محار (الكونشيولين Conchiolin) المنتج للؤلؤ ، ودلك عن طريق إفراز مادته العضوية اللزجه من خلال إثارته بوضع حبيبات حصويه(رملية دقيقة) داخل أحشاؤه فينتج بذلك لهم اللؤلؤ الصناعي الذي ينافس الآن اللؤلؤ الطبيعي الذي كان يحترف أهل الخليج استخراجه . ولازال

(1) Cambridge Ancient History, Vol.1, P.431

(2) A.T., Wilson, The Persian Gulf, London, 1928, pp. 4-5, and D.G., Hogarth, The Nearer East, London, 1902. pp.58-59.

أنظر أيضاً

- S.A., Huzayyin, Arabia And the Far East, "Their Commercial And Cultural Relations In Graco- Roman And Irano Arabian Times, Cairo, 1949 PP.19-21.

اللؤلؤ يستخرج من البحر الأحمر وبحار جنوب شرقي آسيا .

العنبر Ambergris: ويستخرج من حوت العنبر ، عندما تصاب إحشاؤه بالهياج من جراء ابتلاعه طعاماً بحرياً لايستسيغه ولاتتمكن إمعاؤه من هضمه ، فتقوم باحاطته بمادة تحمية من شره ويتقيئها آخر الأمر في مياه البحر فإذا هي بالعنبر!! أو كتله العنبر نفسها!.

ويقوم الإنسان المحظوظ بالتقاطه ، فمن أكبر القطع التي أخرجت من ماء البحر تلك التي وصل وزنها قرابه (٢٤٨رطلاً) وقدر ثمنها بحوالي ١٣,٠٠٠جنيه استرليني وكثيراً ما انتشل البحاره قطعاً من العنبر يقدر وزنها بحوالي (٢٠٠رطل) وجدت وهي طافيه بمياه البحار الاستوائيه ، كما وجد بعضها في إمعاء الحيتان التي صادوها أو قاموا بصيدها

ويستخرج من العنبر (زيت الدهن Sperm-aceti) خاصة كما يستخرج أيضاً من رؤوس الحيتان الضخمة لهذا النوع والتي يبلغ طولها عند الذكور ٦٠ قدماً و وعند الأناث ٣ قدم فقط(١)

ومن هذه الموارد البحرية المتنوعة (الأسماك والقشريات والرخويات ، والثدييات إضافة إلى المواد الخام اللازمة لبعض الأغراض والصناعات البشرية الهامة ـ كالأسفنج ، البترول واللؤلؤ والعنبر) برز لنا الدور الهام لذلك الغلاف المائي الذي يغلب امتدادة على سطح كوكب الأرض بمساحة تبلغ ثلاثة أضعاف نظيره الظاهر من الغلاف الصخري أو اليابسي*

و- في مجال الكشف الأثري عن الحضارات الإنسانية الغارقة .

لعبت البحار والمحيطات دوراً هاماً في مجال علم « آثار ماتحت الماء » فهي التي ساهمت في اكتمال الحلقات المفقودة من تاريخ الإنسانية ، عن طريق

(١) أحمد زكي ، في سبيل موسوعة علمية ، مرجع سبق ذكره ، ص ٢٤٠

* إجمالي مساحة البحار والمحيطات ٣٦٩ مليون كيلو متر مربعاً (أي ١٤٣ مليون ميل مربع) وإجمالي مساحة اليابس القاري ١٤٦,٥مليون كيلو متر مربعاً (أي ٥٧مليون ميل مربع) انظر في هذا المجال

- Collins Double Book Encycolpedia & Dictionary, Revised Edition with 239 Photographs, Collins London, & Glasgow, Printed In Great Britain, 1968, PP. 18,30, 139, 376 .

- أيضاً طلعت عبده وحورية محمد حسين ، المرجع السابق ، ص ٤١

ماتحتوية في جوفها سواء بالبحار من جهة ، أو بالمحيطات من جهه ثانية من آثار أو مخلفات الحضارات البشرية الغارقة تحت ستار مياهها

ولقد امدتنا البحار بما يثبت وجهه النظر السابقة، بحيث وجدنا أن البحر المتوسط لعب دوراً بارزاً في هذا المجال، فمن المعروف أن سواحله قد شاهدت قيام الكثير من الحضارات القديمة، كالحضارة المصرية، والحضارة الأفريقية (كالقرطاجية)(*)والحضارة الفينيقية بسوحلة الشرقية (قرب سواحل سوريا القديمة) والحضارة الكريتية ثم الحضارتين الأغريقية والرومانية[1] ومن الغريب أن مياة البحر المتوسط قد احتوت علي بقايا آثار بعض تلك الحضارات الغارقة تحت مياهه

دليل دلك ماأكتشفه أحد الغواصين اليونانيين A Greek Diver على عمق ٩قدم تحت المياه المظلمه للبحر المتوسط . فقد بدت له أول الأمر في هيئة أشكال غريبة مستقره على قاع البحر ، لكن يبدو عليها أنها آثار صناعات بشرية man made وليست لكائنات حيوية بحرية ، وعندما تقدم منها وفحصها تبين له أنها « بقايا حطام سفينه قديمه كانت قد ابحرت في البحر المتوسط منذ ٣٢سنة مضت !! ولازالت حتى الآن تتواجد الالآف من السفن الغارقة Sunken · ships وأيضاً المدن الغارقه وكلاهما مستقر تحت الأمواج ، ومنهما معاً يمكننا أن ستمد المعرفة عن جوانب غامضة من التاريخ الإنساني ، لكنه للأسف لازالت مجالات علم الآثار Archhaeolog ودراساته تحت الماء في طور الحداثه ، الأمر الذي انعكس على قله الاكتشافات التي تجرى فوق قيعان المحيطات والبحار.

(*) اسم قرطاج (فينيقي الأصل) اشتق من اللغة اللاتينية وتقع قرطاجة جنوب ايبيريا (اسبانيا والبرتغال) وغلب الحديث عنها بأنها (عاصمة افريقية) أقامها قائد يدعي (عبد ملقرط أبا حنعبل) الذي فتح جنوب أسبانيا في القرن ٣ ق.م، وبعد وفاته واصل صهره (عزربعل) تأسيس المدينة وسماها باسم العاصمة الافريقية ، لهذا كان لها أسمان (الأول قرطاج افريقي، والثاني قرطاجنة للأسباني)،وجدير بالذكر أن الحضارة القرطاجية (تعني الحضارة البونيقية) . انظر : محمد فنطر ، الحضارة البونيقية في الوطن القبلي، المنظمة العربية للثقافة والعلوم ، إدارة الثقافة ، المؤتمر السادس للآثار في البلاد العربية، (ليبيا ـ طرابلس) من ١٨ـ٢٧/ ٩/ ١٩٧١م ، الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية ، القاهرة ، ص ص ٥٥٦ـ٥٥٧.

(١) محمد محمود الصياد ، مدخل للجغرافيا الإقليمية ، ص ص ١٤٣ ـ ١٤٧ .

فـمثـلاً في عـام ١٩٤٨م غـاص جاكـوس يافـوس كـستـاو Jacques yves Cousteauفي مياه البحر المتوسط قرب مدينه قـرطاج الرومانية القديمة بشمال القاره، وهناك عثر على أعـمده يونانيه Greek Columns صنعت من أحجـار ثمينه، وعده أشيـاء فنيـه قديمه كان قـد استـولى عليـها الرومـان من الأغريق في عـصر سـيادة الامبراطورية الرومانية (أنظر شكل رقم ٢١ لمواضع حضارات البحر المتوسط).

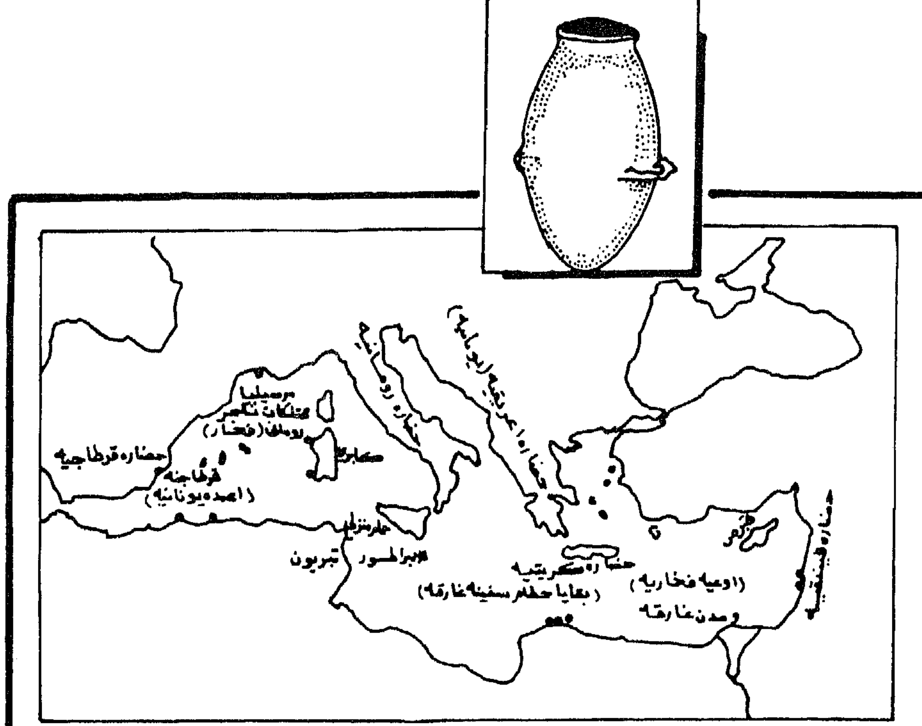
وهكذا منذ ذلك الحين قاد « كـستاو Cousteau» عده أبحـاث أجريت تحت مياه البـحر ، ففي (عام ١٩٥٢م) قـام هو وبعثته باكـتشاف « سفـينه قديمه » في قاع البحر قـرب مرسيليا Marseillesبجنوب فرنسا ، ويعتـقد بأنها كانت إحدى ممتلكات تاجـر رومـاني Roman Merchant أبحر بهـا في البحـر المتوسط منذ ٢٠٠٠ عام مـضوا ، وكان من بين الأشـياء التي أمكن أخراجـها من تحت سطح البحر أيضـاً حوالي ٧٠٠٠ إناء فخاري من الحـجم الكبير Large earthen Vessels لازال ـ في وقتاً إكـتشافها بالعـام المذكور ـ يمتلىء بعضها (بالنـبيذ) الذي يبلغ من العمر أيضـاً قرابه ٢٠٠٠ سنة أو أكثر ، ويعلق كل من (فلا ديميـر ونادا كفاليك) Vladimir Nada Kavalik(عام ١٩٦٨م) بقولهـما أن كستاو وبعثتـه كانوا يذكرون (أن طعمه لايزال جيداً أو مستساغاً) ![1].

ولقـد تبين علمـاء الآثار من دراسة المخلـفات الأثريه ، أن السـفـينة ملك لتاجر رومـاني يدعى (ماركوس سسـيتوس Marcus. Sestius) وهو من جــزيره إغريقـيه قديمه بمرسـيليا ، وعندها اصطدمت بصـخره وتحطمت ثم غـرقت قرب مرسيليا !!.

كما أمـدتنـا البحار أيضـاً وخاصـة قرب جزيـره (كـابرى) الإيطالـيـة Island of Capri بكنوز أخـرى ، فقـد عـثر أحـد الغـواصين على بقـايا حمـام عمومي(*) bathhouse للامبراطور الروماني تبريوز Tiberius.

(1) Vladimir 8 Nada Kavalik, The Ocean World, New York, 1968, PP. 75-78.

(*) حمام يبنى على الشاطئ عاده ، ينتظم حجرات يغير فيها السباحون ملابسهم .



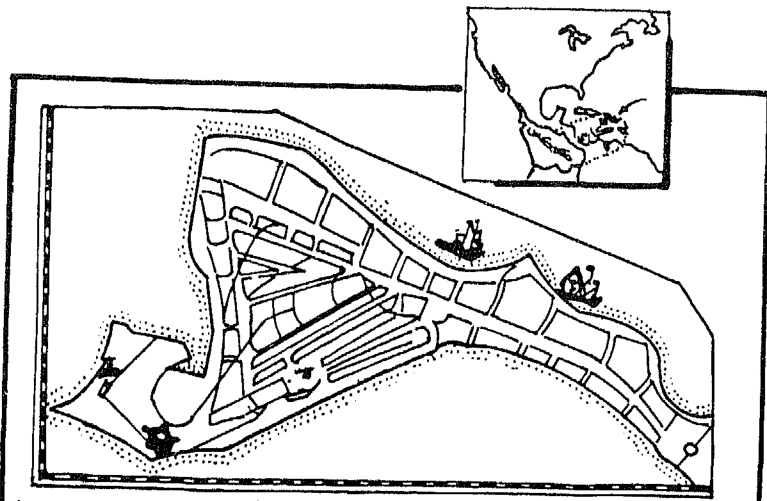
(شكل رقم ٢١) ظل ولم يزل البحر المتوسط مركز جذب للغواصين حيث يعتبر بالنسبه لهم كنزاً ، فقد كان مركزا للتجاره والاقتصاد لعده مئات من السنين ، كما كانت السفن وسيله النقل عبره ، ولقد غرق فيه العديد منها ، ولدى علماء الآثار تقارير مفصله عن المدن التى غرقت فيه بالحركات الارضيه ، كما لم يزل جانبه الشرقى يخرج الفخار اليونانى والرومانى . والآن باستخدام الصور الجويه امكننا تحديد مناطق المدن الغارقه تحت مياهه !!

لكن المحيـطات لم تزل تضن علينا بآثار ماتحت الماء، إذا أنه في (عـام ١٩٥٠) قاد كل من (أدون لينك وزوجته ماريون Edwin Link 8 Marion) فريق بحث كان هدفه العثور على سمينه « كرستوفركولمبس » المعروفه باسم (سانتا ماريا) وكان ذلك بالقرب من الساحل الشرقي لأمريكا الشمالية قرب جزيره سان دومنجو (وهو الجزء الشرقي من جريرة هيبي) الدي يعرف الآن بجمهورية دومينيك وعاصمته (سان دومنجو) من مجموعه جزر الهند الغربيه بأمريكا الوسطى Central or Meso American And West Indians[1] التي تنتمي لمجموعة الجزر القارية هناك Central Band of Continental Islands (أنظر شكل رقم ٢٣ المرفق)، لكنهم اكتشموا جسماً معدنياً ثقيلاً يمثل حرءاً من حطام سفينه صنعت عام ١٥م أو القرن السادس عشر الميلادي وهي الفترة الزمنية التي تلت رحله كولمبس الأولى إلى أمريكا

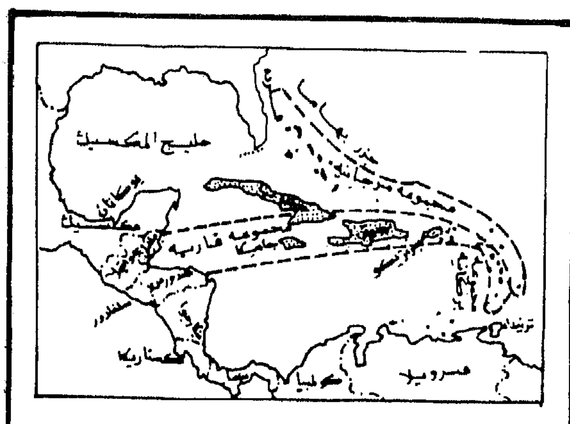
وجدير بالذكر أن (كرستوفر كولمس) كان قد انطلق (عام ١٤٩٢م) من أسبانيا بدعم من ملكيها (فرديناند وايزابللا) وبدعم آخر من الممولين البحريين صوب الغرب فعبر المحيط الأطلنطي باتجاه مستعرص في مدى رمني قدره (٣٣ يوماً) وكان دافعه في ذلك الوصول إلى الهند من الغرب ، حيث تأثر بفكره (كرويه الأرض) التي وردت في كتاب العالم البلجيكي (بيردايلي P. Dailly) الذي أصدره الأخير (عام ١٤٨٣م) فقرر التعرف على هدا الطريق بالاتجاه غرباً حتى يصل إلى الهند ، لكنه لم يصل إلا لجزر الانتيل ، مع احتكاكه فقط بالقارة الأمريكية في رحلاته الأربعة التي تلت رحلته الأولى إلى هناك وساهم بذلك في كشف العالم الجديد للأوربيين[2] .

(1) Carter and Brentnall, Man The World Over (Exept Europe), London, 1949,P.254.
S.H. Beaver, E.S.T., Best and Others, North America And Asia, London, 1939, PP.203-204.

(٢) رينيه كلوزيه ، تطور الفكر الجغرافي ، تعريب عبد الرحمن حميده ، دار الفكر ، (دمشق ـ سورية)، ١٩٨٢ (١٤٠٢هـ) ص ص ٥٧ـ ٥٨ . .



(شكل رقم ٣٢) خريطة للمدينة القديمة (لبورت رويال) فى جاميكا قبل تعرضها لزلزال عام (١٦٩٢م) وبالتحديد فى لابوينوس الماا المذكور، ولقد ترتب عليه غرق جزء كبير من المدينة، ومن ابرز ما عثر عليه الغواصون هنا أبحاهو ساعة قديمة الامر الذى يؤكد أن الآثار بعضها تحت مياه البحار والمحيطات!!



(شكل رقم ٣٣) التجمع البنيوي لجزر الهند الغربية فى ثلاثة مجموعات:

١- مجموعة جزر الوسط القارية Central Band of Continental Islands. وهى قمم بارزة لسلاسل الجبال العرضية (الشرقية/الغربية) لاحظ وتوم جاميكا وبلوح كاريبى.

٢- مجموعة جزر البركنة الداخلية The Inner Band Volcanic Islands، وتمتد من سانت كتس الى غربي جوادلوب ومنها الى سانت فنسنت وماورائهما.

٣- مجموعة جزر المرجان الداخلية Coral Band Islands، وتقترب من فلوريدا (وتضم بهاما وبرباد وس معا).

كذلك عثر الغواصون بجزيرة جاميكا على بقايا مدينة بورت رويال التي غرقت إثر زلزال (٧ يونية ١٦٩٢م) .

لهذا كله لازال علم الآثار حديثاً بالفعل في هذا المجال وفي هذا الميدان المحيطي الواسع بالتحديد ألا وهو (المحيطات) ، ولهذا أيضاً لازالت الحاجة ملحه إلى (باحثي آثار ماتحت الماء) Under Water Archaelogists ولقد تبع ذلك تأسيس هيئه علمية بالولايات المتحدة الأمريكية ، هدفها البحث عن السفن الأوروبية القديمة التي غرقت بالقرب من السواحل الأمريكيه ، وتأمل تلك الهيئة أيضاً أن تتغلغل بأبحاثها إلى البحار (كالبحر المتوسط وبحر الشمال) ومنها أيضاً إلى المحيطات كالمحيط الباسفيك أو الهادي . ولازال رئيس هذه الهيئة [شارلز هارنيت] يعلن على العالم تلك الحقيقة العلمية بقوله

[لازال يوجد لدينا مايزيد على المليون سفينه غارقة بل وراقده على قاع المحيط ، حيث تنتظر أن تروى للعالم قصصها]

(There are more than a million ships Lying on the ocean Floor Waiting to tell their stories to the World!!)(1)

ومن الغريب أن أبحاث ماتحت الماء كانت قد امتدت إلى المحيط الهادي هي الأخرى تأثراً بنداء (شارلز هارنيت) حيث كشفت البعثات البريطانية عن وجود حطام السفن البريطانية إلتي كانت ترغب الوصول إلى السواحل الشمالية الغربية لاستراليا منذ فترة قديمة (تعود إلى عام ١٦٢٢م)(٢)ولكننا رغم ذلك نرى أن إجمالي الرحلات سواء أكانت على مستوى البحار أو على مستوى المحيطات ، لازالت قليله ، ولازالت مياه البحار والمحيطات تحوى أو تضم جزءاً هاماً من تاريخ الأحداث البشرية التي بها تكتمل حلقات التاريخ الإنساني على

---

(1) Vladimir & Nada Kavalik , Locit.

(٢) محمد خميس الزوكه ، في جغرافية العالم الجديد ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية ١٩٨٩ ، ص ٥٧٠ . أيضاً انظر في هذا المجال :

Heathcote, R.L., Australia, New Yew York, 1975, 1975, P.73.

سطح الأرض بعامة .

(انظر شكل رقم ٢٢) المرفق لأحد الحضارات الأمريكية الغارقة أمام سواحل أمريكا الوسطى والشمالية بهيتي وجاميكا التي يستدل على إصابتها بزلزال عام ١٦٩٢م ترتب عليه غرق جزء كبير من المدينة)

ز- أهمية البحار والمحيطات في مجال الحدود السياسية :

مقدمة : قسمت درجات الحدود السياسية Inlernational Boundaries إلى ثلاثة مراتب ، احتلت الحدود المائية أو البحرية خاصة الجزرية منها المرتبة الأولى، واحتلت الحدود اليابسةالدولية شبه الجزيرة المرتبة الثانية أما الحدود البرية فكانت في زيل قائمة الحدود الدولية لأن الدولة التي تتميز بها تعتبر حبيسة مغلقة على عكس الحال في دول المرتبة الأولى حيث تعد دولة آمنه محصنة داخل حدودها ولقد ترتب على أهميه البحار والمحيطات في مجال (تغذية الإنسان وامداده بالمواد الخام الضرورية لحياته وتقدمه الحضاري الحالي في مجال السلم) أن برزت أهميتها في مجال التنازع والامتلاك الدولي، فقام الإنسان بمحاوله الأمتلاك والهيمنه أو السيطرة على أكبر قدر مستطاع منها بحجه أنها تقع في نطاق آمنه أو بمعنى أخر في نطاق حدوده السياسية التي تعرف بمصطلح الحدود الساحلية Coastal Boundaries.

وعرفت الحدود السياسية الساحلية لأية وحده سياسية (أو أيه دولة) بأنها تلك الحدود التي تندرج داخل تقسيم (وايت مور - بوجز) S. Whittemore Bogges للحدود الطبيعية بأنها: الحدود السياسية التي توازي سواحل الدولة ببعد يقدر إتساعة بحوالي ثلاثة أميال(تقاس أو تحدد بدايتها بناء على ظاهرة المد المائي المنخفض Low Tide، كما حددت نهايتها طبقاً للحد الأدني لمدى المدفعيه الساحلية) .

وعلى الرغم من سيادة هذا العرف في تحديد مدى الحدود الساحلية ، إلا أن الأمر لايخلو من اختراق للقاعدة ، خاصة إذا كانت مياه البحار والمحيطات

تخفي بين طياتها ثروات اقتصادية هامه ، ونتيجة لذلك ، أن ظهرت لدينا العديد من أمثلة اختراق الحدود « العرفية الساحلية »

فمثلاً أعلنت الولايات المتحدة الأمريكية في سبتمبر (١٩٤٥م) أن السياسة القومية لها استدعت وضع مفهوم جديد للحدود السياسية الساحلية عندما وضعت في اعتبارها ثرواتها القومية سواء التي تتواجد على سطح أرضها أو التي تتوارى في أعماق مياهها البحرية أو المحيطية (خاصة بمناطق الرفرف القارى) ورأت بذلك الولايات المتحدة أنها يجب تحضع ثرواتها لحقوقها أو لسيطرتها الشرعية »[١]

وبهذا الإعلان حرفت الولايات المتحدة قاعدة الحدود الساحلية ، فلم يكن مصطلح الرفرف القاري واضحاً ، حتى (٣ ديسمير عام ١٩٤٥م) عندما تولت مجلة Department State Bulletin، إيضاحه بأنه (المنطقة Area الملاصقة لقارتها والتي تغطي بالمياه حتي عمق ١ قامة (١٨ متراً) كذلك لم تبرر حق الملاحة في إعالي البحار علي الرفرف القاري ، وهو أمر لم يكن معروف أيضاً ، لكن دافعه هو حفظ الحقوق الأمريكية في مجالين هما التعدين ، والصيد الساحلي ، حيث أشارت المجلة المذكورة إلى أن إنتاج البترول الأمريكي يمتد على طول خليج المكسيك ولهذا أيضاً أعلنت الولايات المتحدة ضرورة إبرام معاهدات ملاحية negotiating treaties مع مختلف الدول التي توازي سوحل مصايد الأسماك . وبهذا تطورت الحدود الساحلية ، خاصة ما ارتبط فيها بالولايات المتحدة ومايجاورها من وحدات سياسية

وكانت النتيجية أن المنطقة الواقعة مابين ساحل الولايات المتحدة وخط عمق ١٠٠٠ قامة كانت كبيرة المساحة ، إذ قدرت بحوالي ٧٥٩و٦٠٠ ميلاً مربعاً ، وتختلف من حيث العرض بشكل كبير ، فكانت على الباسفيكي مثلاً

---

(1) Arab University of Beirut, Faculty of Arts Geography Department, Readings In Geograply , Coasts And Maritime Development, 1994, PP. 131-134.

في هيئة شريط ضيق يساحله ، وعلى خليج المكسيك وجزء من الأطنطي ، كانت نطاق واسع ، كذلك زاد اتساعها على طول بحر بيرنج !!

وهكذا اعتبرت السيادة Sovereignt تعبير عن السلطة الشرعية Juoisdicationوالسيطرة معاً !! على مناطق من مياه البحار والمحيطات !!.

أما المثال الثاني : فكان يرتبط بجمهوريات أمريكا اللاتينية Latin Ametican Republics، تلك الجمهوريات التي اسرعت وأيدت Espoused المفهوم الأمريكي السابق لتوسيع منطقة الحدود الساحلية ، وغيرته من فكره التحكم أو السيطرة إلى فكره السيادة لكنها تقدمت عما سبق ، فقد إضافت لمنطقة الرفرفControl القاري منطقة أخرى هي البحار الهامشيه Epicontinental Seas وبناء عليه أعلنت شيلي أن خط (٢ ميل بحري) والموازي لساحلها هو حداً سياسياً مناسباً لسيادتها الأقليمية !!(١)

ولو سار الأمر على هذا النحو لما ظهرت أية مشكلة في الحدود السياسية المائية أو البحرية ، إذا أن ميزه السواحل الأمريكية أنها ترتبط بمساحلتها لمحيطات واسعة ، كما أن حدود دولها الجديدة بعامة لاتتسبب في آثاره التمزق much Friction إلا في حالات التقارب أو التداخل مع حرفه الصيد البحري للدول الأخرى !! كذلك فإن خط عمق ١٠٠ قامه المائي ، يصعب بالفعل تحديده في المناطق الساحلية المعقده طبوغرافياً ، ومن أمثلتها ماينطبق على سواحل نيو إنجلند (التي تضم حافات وخنادق بحرية غارقة !) ، كذلك لاتتلاءم تلك الحدود الساحلية مع بلدان دول غرب أوربا البحرية ، فمثلاً تخلق المشاكل بين بريطانيا وإيرلنده ، اللتان تقعان على الرفرف القاري ، الأمر الذي يجلب إليهما تعقيدات لاحل لها على الإطلاق !!Unsolvable Complications .

وهنا تقدم لنا خبير الحدود الدولية بوجز S. Whittemore Bogges

(1) Locit.

بدراسة واعيــة للحدود السياســية الساحلية ، وقــام فيها بتقــديم الحلول من خلال الدراسة التالية .

١ـ أنه يجب أن نفــرق مــابين (الحدود ذات الميــاة الأقليــميــة Territiorial water) وبين نطاق المياه الممــتد Contiguous Zone الذي تعلنه الدولة بعيــد عنها (أو مايعرف بالبحر العالي أو المفتوح)

٢ـ أن عرض الميــاه ذات الحدود الأقليميــه يقدر بحوالي (٣ أمــيال إلى ١٢ مــيل) ولكن هذا التحــديد أظهر صــعــوبة في حدود الاتحــاد السوفــيتي المائيــة أو الساحليــة ، فهو الوحدة الســياسية الرئيــسية التي يبلغ مدى حــدها الساحلي ١٢ ميلاً وهنا ظهــرت المشاكل في منطقة البحــر البلطي عندما حاول الاتحاد الســوفيتي ضبط إملاكه الــساحلية ، فاستباح لنــفسه إتباع السياسة الروســية مع سفن الصيــد الأجنبيــة عنه (خاصــه السويدية) التي كــانت تتوغل عبــر هدا النطاق ، فكان يلاحــقهــا بقذائف مــدفعــيــه ، بل وامتــد به الأمر إلى مــلاحقــة الطائرات الأجنبية التي كانت تعلو هذا القدر من حدوده الساحلية المائية !!

٣ـ أما نطاق المياة الممــتده أو البعيدة عن الأقليــمية (أو البحر العــالي أو المفتوح) فقــد اختلف أيضاً عند بعض الدول ، ومن أبرزها فــرنسا التي غيــرت مداه من ٦ أمــيال إلى ٢٠٠ مــيل !! ، كذلك اعــتبــرت دول أخرى (كــشيلي ، وبيــرو ، وســان سلفــا دور) وبعض الدول الأخــرى، أن الــرفــرف القــاري هو من نطاق حدودها المائية الممتده أو المستمره بعد نطاق مياهها الإقليمية ![1].

هكذ أبرزت الدراسات مــدى أهمية المســطحات المائية ومــدى ارتباط الدول بثرواتهــا الاقتصادية ، كذلــك أبرزت الدراسات السياســية ميزه الحدود الســاحلية المائيــة عندمــا أكدت أن حــدود الدرجــة الأولى هي الحــدود البــحريــة (وخاصــة الجزرية) فهي حدود منيــعه الاخترق ، وتتمكن الدوله من حماية نفــسها داخلها ، وفي نفس الوقــت تمكن الدوله من الاتصــال الحــر والســريع بــغــيــرها من الدول

(1) Locit .

وملاحقة الأحداث العالمية ، كما نظرت إلى الحدود المائية (شبه الجزرية) على أنها حدود من الدرجة الثانية ، أما حدد الدرجة الثالثة : فكانت هي الحدود الحبيسه أو البرية !!

وهكذا كانت البحار والمحيطات ذات أهمية واضحة للدولة أو الواحدة السياسية فهي في أمان ، وفي سهولة اتصال ، ثم هي مصدر ثروات اقتصادية هائلة تساهم بعامة في إبراز الوحدة السياسية بمظهر القوة السياسية بالفعل !! فهي نظير للتخوم السياسية Frontier رغم أنها الآن حدود سياسية بمعنى الكلمة International Boundary

ويعني ذلك أنها كانت في أول الأمر فواصل مائية واسعة بين سواحل الدول تشبه الأراضي الواسعة التي كانت تفصل بين الدول العظمى قديماً ، وكانت أراض تتميز بسمه واضحة هي أنها لامعموره بشرية خارج نطاق (الأكيومين) لكنها الآن حددت بدقه متناهية وتجسدت في خطوط حدود سياسية دولية هي ماتعرف الآن باسم The International Boundaries عوضاً عن Forntiers أو التخوم الواسعة (أنظر شكل رقم ٢٥ المرفق لأقسام البحار والمحيطات مع الحدود السياسية لها)

الفصل الثاني

تعريف البحر والخليج والمضيق (أو الممر المائي) والبرزخ

الفصل الثاني

تعريف البحر والخليج والمضيق (أو الممر المائي) والبرزخ

التعريف العلمي القديم للبحار :

لم يتوصل الإنسان إلى تعريف دقيق للبحار في أول الأمر ، ودليل ذلك تداخل تعريفه لها مع المحيطات بشكل واضح بالرغم من فارق الحجم والامتداد المساحي البين والمرتبط بكون البحار مسطحات مائية صغرى تعتمد على المحيطات أو المسطحات المائية الكبرى في تنظيم مياهها من حيث الخصائص (كالملوحة ودرجة الحرارة وتبادل كتل المياه فيما بينهما) ، إضافة إلى (تبادل الحياة الحيوية)

ولقد تأكد بن القول السابق من زاوية التداخل بالذات عندما لاحظنا تعبير البحار في مرحلتي (ماقبل الأغريق وفي مرحلة مابعد الأغريق) فمثلاً في مرحلة ماقبل الأغريق ظهر لنا تعبير البحار السبعة . وكانت تلك البحار شاملة للمحيط الأطلسي الشمالي والجنوبي ، والهادي الشمالي والجنوبي ، ثم المحيط الشمالي (المتجمد) إضافة إلى المحيطين الهندي والجنوبي أيضاً فهذه كلها أطلق عليها أسم بحار !!

كما تأكد لنا نفس الخلط أو التداخل العلمي السابق في مرحلة مابعد الأغريق نفسها ويؤكد ذلك ، أنه ظهر لنا في القرن الخامس قبل الميلاد تعبير البحار السبعة ، الذي لم يفرق بين ماهو محيط وماهو ببحر أو خليج ! وربما يتضح ذلك من أن تلك البحار كانت تضم الآتي المحيط الهندي وهذا هو المحيط الوحيد في ذلك الوقت يحمل أسم تعبير أحد البحار السبعة رغم كونه

(*) ينطبق على المتجمد الشمالي بالذات اسم بحر ، لأنه من حيث المساحة صغير ، ولأنه من حيث الموضع محاط بكتلة اليابس القاري الشمالي من جميع جهاته عدا عدة مضايق تصله بالمحيطات الشمالية (كالأطلنطي والهادي) . إذن هو مسطح مائي يكاد أن يحيط به اليابس .

محـيط ، إضافة إلى بحار أخـرى مثل البحر الأحـمر ، والبحر الأسـود ، وبحر آزوف ، والبحـر الأدرياتي ، ثم بحـر قزوين ، بينمـا كان البـحر السابـع يخرج عن نطاق هذا كله ليـتمـثل في خليج وليس بحـراً . إنه الخليج العـربي (أنظر شكل رقم ٢٤ المرفق) .

ولقد أبرزت لنا مرحلة الأغـريق نفسها ذلك التعريف العلمي المحـدد للبحر والمحيط ، فـقد عرف الأغـريق بحكم موقع بلادهم وصـلاتهـم الوثيقة بالبـحر ، الفـرق البين فيـما بين البـحر والمحـيط ؛ إذ كـان لديهم بحراً واحـداً هو البحـر المتوسط ، الذي تشـرف عليه بلادهم والبحر الأحـمر بدليل تعريفـهـم لأهله حتى جنوب الجزيريه العربية لنظام العـملة الأغريقية Attic-Coinage[1] كذلـك كان المحـيط لديهم هو ذلك المسطح المائي الذي يحـيط بالأرض وهو المحـيط الهندي. ومن البـحر الأحـمر اتجـهوا إليـه ، كمـا عرفـوا الخليج العـربي ووصلوا جنوب تركستان[2]. (ارجع شكل رقم ٢٤ السابق)

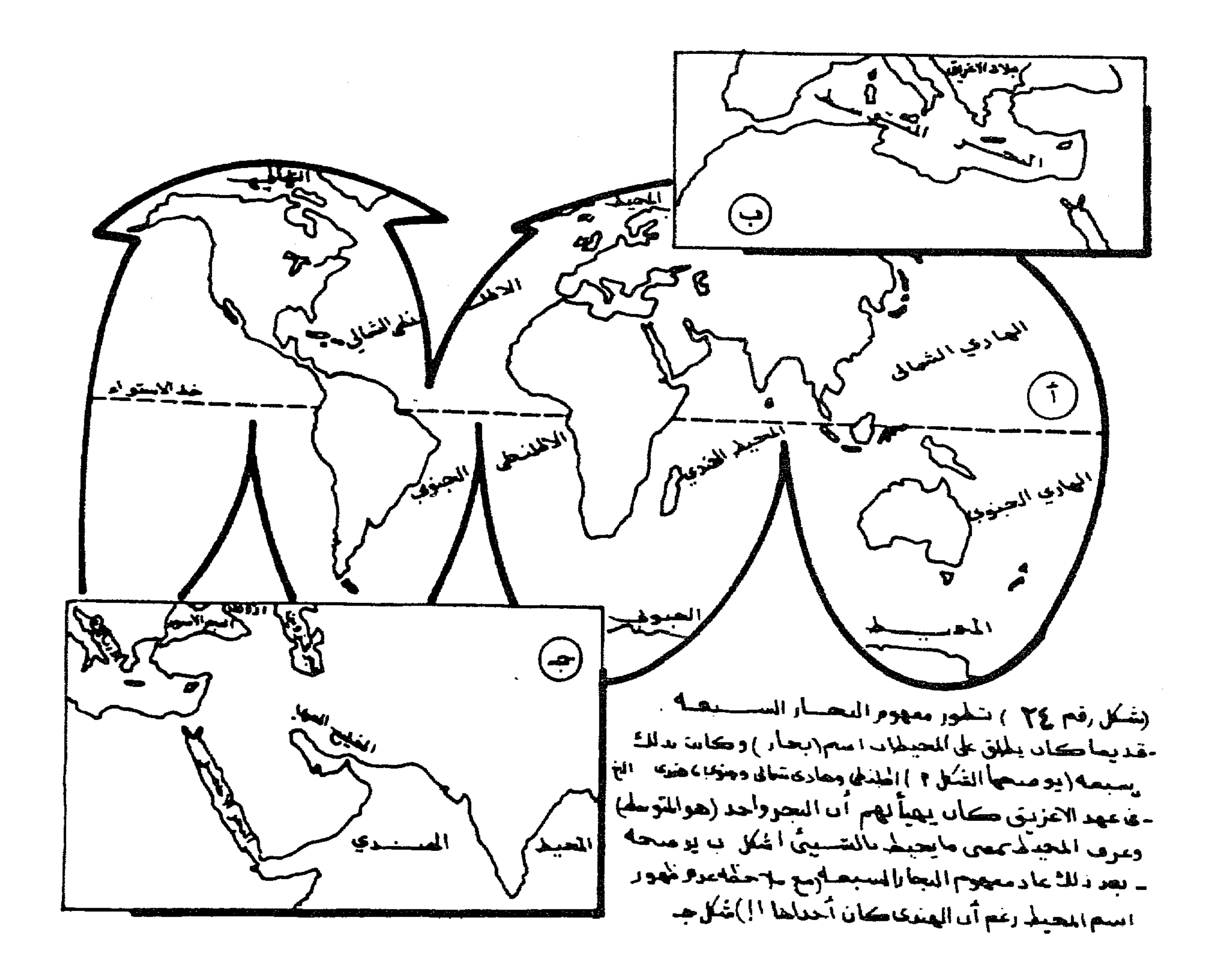
التعريف العلمي الحديث للبحار : عرفت البحار بتعـريفات مقلوبة عن الجزر ، وتعريفـات ملاحيـة، وتعريفات حـجميـة ، ثم تعريفـات سياسـية. وفي الوقت الحالي ظهـر لدينا عدة تعريفـات للبحار كـان أفضلها جمـيعاً هو ذلك التـعريف الذي ينظر إلى « البـحر » على أنه تعـريف مقلوب عن الجزيرة ويـتضح ذلك من أن البحـر يعد بمثابة مـسطح مائي يحيط به الـيابس من معظم جـهاته ، وأنه من

(1) G.G. Hill, The Ancient Coinage of Southern Arabia in the Proceedings of the British Academy, 1915-1916 (read May 1915) PP. 82-83 .

(2) F. H., Andrews, In The Introduction to the Iafluences of Indian Art, P.27.

- كان للملاحـون الإغريق نشاط كبيـر في العلاقات التجارية الدولـية من خلال معرفتـهم للطرق البرية والبحرية وكـان لبعثة الأسكندر الأكبـر أثرها في مد النفوذ الإغريقي إلى، وسط آسيـا وظهور التوسع البحـري الـكبيـر بهـدف الوصـول إلى الهند بحـراً ودليـل ذلك ظهـور الفن الجـريـكو بوديست Graco-Buddhist في كندهار بشمال غرب الهند الأمر الذي يؤكده اسمها السابق .

-A., Foucher, The Begginnings of Buddhist Art., (transl. by L.A. and Thomas.) 1917,P.125.



(شكل رقم ٢٤) تطور مفهوم البحار السبعة

- قديماً كان يطلق على المحيطات اسم (بحار) وكانت بذلك سبعة (يوضحها الشكل أ) الأطلنطي والهادي شمالي وجنوبي، هندي ... الخ

- في عهد الإغريق كان يهيأ لهم أن البحر واحد (هو المتوسط) وعرف المحيط بمعنى ما يحيط بالشيء (شكل ب يوضحه)

- بعد ذلك عاد مفهوم البحار السبعة (مع ملاحظة ظهور اسم المحيط رغم أن الهندي كان أحدها !!) شكل جـ

ناحيــة الاتصال على صلة بالمحـيط من خلال فتـحات صغـيرة عـادة ما تكون هي (المضايق المائيــة !!) كذلك تعرف البحـار أيضاً بأنها مـسطحات مائية صـغرى إذا قورنت بالمحـيطات التي تعد مسطحات مـائية كبرى ، رغم أن البـعض يلغي تماماً هذه التفرقة على اعـتبار أن لفظ أو تعبير « البحــار » إنما هو جامع لكل من البحار والمحيطات مع أن المحيطات تخـتلف عن البحار في أن اتصالها ببعـضها عن طريق فـتحـات أوسع من تلك المضـايق التي تتصل بهـا البـحار مع المحـيطات كمـا أن المحيطات ذات حـركيه مائيه أوسع تتـمثل في التبادل الحــر لكتل المياه بخصـائصها الممثلة في درجات الحرارة ونسـبة الملوحة وعلى كافة مستوياتهـا الرأسية . بينما يتم التبادل الكتلي للمـياه « بين البحر والمحيط بشكل أكـثر قيوداً»، إذ عادة ما تقـتصر على كـتل المياه السـطحيـة خاصـة في مناطق المضـايق المائيـة الضحلة من حـيث العمق. كـذلك تبرز الحركة المائيـة المحيطية في جـمع المحيطات للتيارات البـحرية الباردة والدفـيئة بدرجة تفـوق البحار التي بسـبب قله تياراتها البـحرية تمكنت من تكوين دالات نهرية ضخمـة مثل دالات أنهار الهند[1] ودلتا نهر النـيل، وغيرها كمـا عرف البحـر من حيث الاسـتخدام الملاحي بأنه أي مسطح مـائي يستخـدمه الإنســان في الملاحة مع اشــتــراط ارتباطه بسـواحل القـارات التي تنتـهي بظاهرتي الجزر وأشبـاهها، على اعتبار أنهـما يقتطعان جزء من مـياه المحيطات ويتخذ فـيها البحــر شكلاً خاصاً من خـلاله يمكن أن يعد مسطح مـائي صغيراً أو يعـد بحراً ! وبالقــياس على التـعريف السـابق فإننا نجـد أن العـديد من المسطحات المائيـة التي نطلق عليـها الآن بحار ، ينـبغي أن نخرجـها من فـئة البحـار . وليس أدل على ذلك مثـلاً من البحـر الميت ، بحر أرال ، وبـحر قزوين ، وذلـك لعدم اتصـالها بالمحيطات ، إذ أن أغلبها في الواقع يعد بمثابة أحواض تصريف مائية داخلية !

التعريفات السياسية للبحار :

كذلك ظهر لنا في العصـر الحديث أقسام وتعريفات متعـددة للبحار ، ولقد

(١) أبرز الأمثلة على ذلك ضخامة دلتا نهري (السند ، والجانج براهمابتر) في البحر العربي للأول وبخليج بنغال للثاني . . . كما سنرى .

أشــار إليهــا Boggs (بوجز) في مجال دراسـته لأنواع الحدود السياسية الطبـيعية فنراه أورد لنا تعبـيري البـحـر الأقليمي Territorial Sea، والبـحــر العـالــي High Sea، فهل هنالك بحار مميزة عما عرفناها سابقاً ؟!

إن البـحـر الإقليـمـي :هو ذلك الامتـداد المائي الذي ينحصر أساسـاً ما بين خط الساحل (باعتـباره خط أساسي) في حالة تعرضـه لأدنى مسوب منخفض أو أدنى جـزر، أو الخط الذي يصل بين عـدد من النقاط الثـابتـة ، ويمتد حـتى مـسافـة محـددة داخل نطاق البحـر أو المحيط ،وفي نطاقـه هذا يخضع لسلطان أو سـيادة الوحدة السياسية المطلة عليه أو الدولة المطلة على سواحله

ويرتبط البحـر الأقليمي عادة بالدول ذات الصلة بـالبحر أو المحيط خـاصة فئـة الدول الجزرية وشبة الجـزرية ، والدول التي تطل على البحر أو المحـيط بعده سـواحل . ولايرتبط عادة بالدول الداخلـية عـديمة السواحل ومن هنا كـان من الضروري تحـديد مدي ملكيـة تلك الدول للبحـار . وكانت نقطة البدايـة مرتبطة بعام ١٧٠٢ مـيلادية(أو بداية مطلع القرن الثـامن عشر) حيث عـاصر ذلك بداية ظهور فكرة الأقليميـة البحرية التي تبناها القانون الدولي للبحار فيـما بعد ولقد تبللور ذلك في رسالة قـدمها كـورنيليوس فـــان بنكرشـــوك Cornelius Van Bnkershoek بعنوان السيطرة البحريةLe Dominio Marins وذكر فيها الآتي

[أنه إذا كان البحـر ملكاً للجميع ، فإن سيطرة الـدولة على مايجاورها من ميـاه بحرية يعتـبر أمر منطقـي ، خاصة إذا ما أتـفق ذلك مع مدى مرمي قـذيفة المدفع (في ذلك الوقت) بداية من سواحلها].

ومن هنا تحدد البحر الأقـليمي منذ بداية القرن الثامن عشر بثـلاثة أميال ، بعد أن قبلت معظم الدول مدي تحديده ، يتلوه بعد ذلك البحر العالمي أو المفتوح .

لكن الأمر اخـتلف الآن (فيـما بين القـرن الثامن عشـر والقرن العـشرين)، حيث تطورت المدفعية تكنولوجيـا ، وأدي ذلك إلى اتساع المياه الإقليمية **أو البـحـر الإقليمي فطفر من ثلاثة إلى أربعـة، إلى ستة ثم إلى عشرة بل وأثنتي عـشرة ميلا.** طالما ارتبط بقـدره الدول في الدفاع عن ميـاهها . بل وطفـر في بعض الحالات إلى

خمسين ميلاً وكانت تتمثل في حدود البحر الإقليمي لايسنده في السبعينات من القرن الحالي (لارتباط مصالحها بالصيد في تلك المياه ومحاولة منع سفن الصيد البريطانية من استخدامها ، وتمكنت بالفعل من ذلك !) (انظرا شكل رقم ٢٥ المرفق له) .

كذلك مدت بعض دول أمريكا الجنوبية حدود بحرها الإقليمي الى مدى يقدر بحوالي (٢٠٠ ميل من سواحلها) وأبرز لأمثلته على ذلك دول شيلي وبيرو وأكوادور. أضف إلى ماسبق أن بلاد المغرب هي الأخرى قد مد مياهها الإقليميه المرتبطة بحقوق الصيد إلى مدي قدره خمسون ميلاً . ولقد ترتب على ذلك كله معاناه دول تصنيع وصيد الأسماك ذات الأساطيل الكبرى من مشكلات عديده كان أبرزها ماتعرضت له سفن اسطول الصيد الياباني في المحيط الهادي من عقبات تحريم الصيد عليه في مناطق اعتاد دخولها والانتفاع بموارده منذ أمد طويل

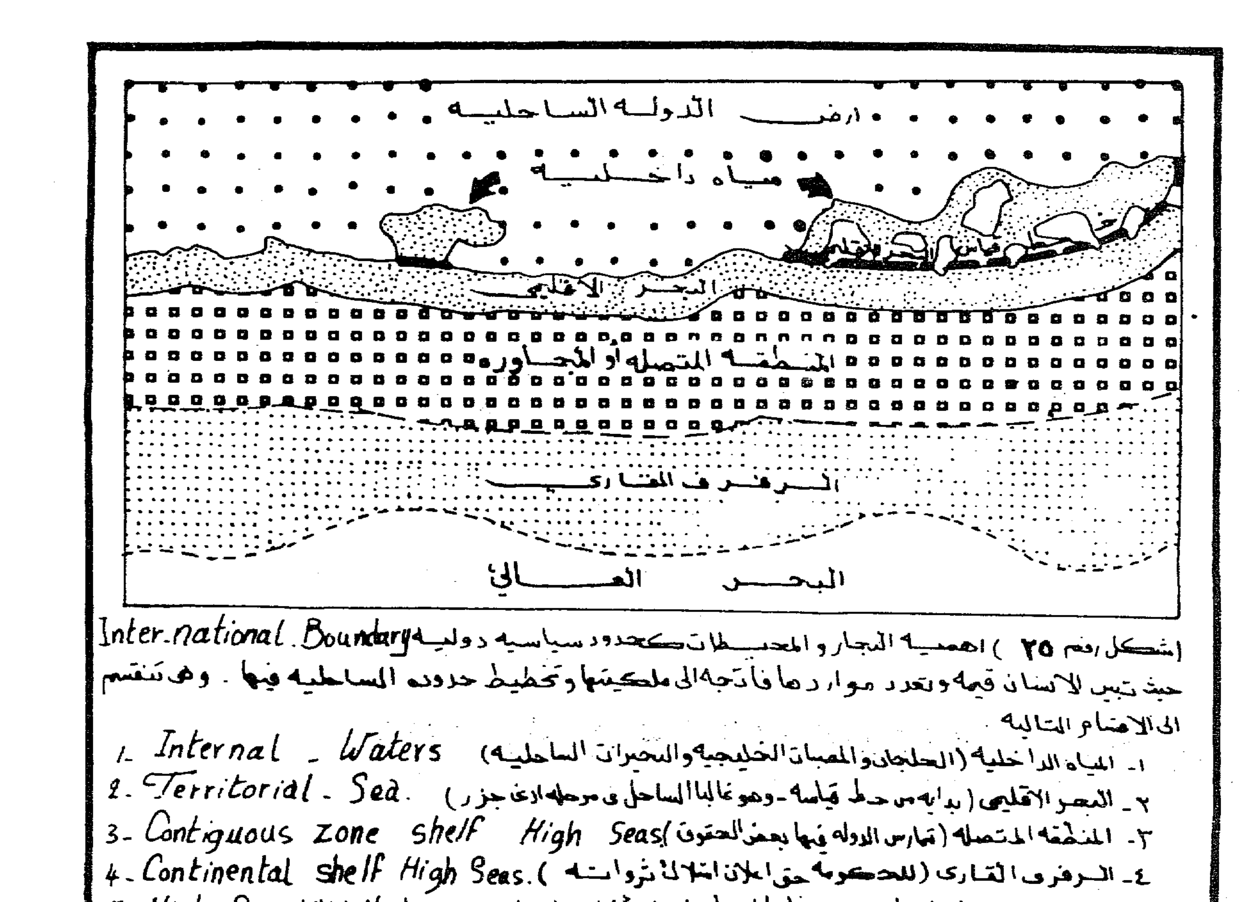
البحر العالي أو البحر المفتوح :

يتحدد موقع البحر العالي بعد موقع البحر الأقليمي كما نوهنا سابقاً ، لذلك فهو من حيث الملكية الدولية لايخضع لسلطة أية دولة ، ولهذا عرف بالبحر المفتوح إذا أن من حق كل سفن العالم متعددة أو متنوعة الجنسيات أن تمر فيه دونما اعتراض !! لهذا فهو منطقة تشكل معظم المسطحات المائية للبحار والمحيطات (أي يدخل فيه مياه البحر ومياه المحيط) التي تتواجد على سطح الكرة الأرضية والتي لاتمتلك أبداً !(ارجع إلى شكل رقم ٢٥ السابق)

تقسيم البحار من حيث النشأة إلى (بحار قديمة وأخرى حديثة) :

تنقسم البحار إلى قسمين (الأول بحار قديمة ، والثاني بحار حديثة) وتعتبر البحار عامة أحدث من حيث النشأة الجيولوجية إذا ماقورنت بالمحيطات(*)

(*) يمكننا تصور ذلك باسترجاع نظرية زحزحة القارات في أزهاننا . فقد كانت الأرض ذات محيط واحد =



(شكل رقم ٢٥) اهمية البحار والمحيطات كحدود سياسية دولية International. Boundary
حيث تبين للانسان قيمة وتعدد موارد ها فاتجه الى ملكيتها وتخطيط حدوده الساحلية فيها . وهى تنقسم الى الاقسام التالية .

١- المياه الداخلية (الخلجان والمصبات الخليجية والبحيرات الساحلية) 1. Internal _ Waters
٢- البحر الاقليمي (بدايه من خط قياسه - وهو غالبا الساحل في مرحله ادنى جزر) 2. Territorial . Sea.
٣- المنطقة المتصلة (تمارس الدولة فيها بعض الحقوق) 3. Contiguous zone shelf High Seas
٤- الرفرف القاري (للحكومة حق اعلان امتلاك ثرواته) 4. Continental shelf High Seas.
٥- البحر العالي (بها تمتد معظم المسطحات المائية للبحار والمحيطات مباح للانسان العالم) 5. High . Seas

فعمـر المحيط قريب من عمـر الأرض والذي يقدره براينت Richard (H.) Bryant (١٩٧٩م) بأن أصل الأرض يرجع إلى ٤ ٥ مليـون سنة ، بينما أشـارت أقدم صخورهـا الرسوبيه من غرب جـرينلند إلى عمر يقتـرب من ٣ ٨ مليون سنة مضـوا لكن الأرض تكونت قبلهـا بحوالي ٨ سنة[١] الجـولوجي للبحـار بأنه لايزيد عن (٣٠٠٠ مليـون سنة) [٢] ولقد عـرفت تلك البحار باسم (البـحار الجيولوجية القديمة أو الجيوسنكلين Geocynclines) ، التي شغلـت بدورها أجزاء كبيره من اليابس القـاري في أوقات (الغمر البحري Submergence) ثم تغـيرت تلك المساحات بتراجعها عـن اليابس (أوقات الحسر البحري Emergence) ولقـد تم ذلك من خلال عدة حـركات تكتونية (قد تكون رفع أو حض اليـابس بالنسبة لمنسوب مياه تلك البـحار ، أو رفع وخفض منسوب مياه تلك البحـار نفسها) . أو من خـلال دورات النحت والتـعرية والعـصـور الجليدية (ومـا أرتبط بهـا من ذبذبات ايوسـتاتيـة) ، ارتبطت أسـاساً بتكوين أو إدابة العـطاءات الثلجيـة علي القـارات بعد سـحب ميـاهها من مـياه البـحار والمحـيطـات طبـقـاً لدراسـات تايلـور لهـا Tylor (A.)(عام ١٨٦٨م) ، وكـذلك لما أيده عنها Daily Reginald (عام ١٩١٦م) وعرفاها بالحركات التذبذبيـه لمياه البحار والمحيطات والتي أشيع عنها بأنها حركات أيوستاتيه Euastatic Movements of Ice Loaded Tracts[٣]

ومن هنا فإن إرتباط توالد هذه البـحار عامة مستمـد من مياه المحيطات أولاً وبعد نشأتها كـمسطحات مائية كبرى ثم تغلغلهـا على حواف اليابس القاري أو إلى داخليته ولو ناقشناً كـيفيه توالد المحيطات فأننا نتوصل بعـدها إلى نشأة البحار

= يحيـط بكتله كل الأرض بإنجايا، ثم بحـر جيـولوجي واحد توسطهـا ، ثم تولد عن انكسارهـا ظهور البحار الجيولوجية الأخرى على حوافها كما سنرى .

(1) Kieth Andrews, Beneath the Oceans, opcit , pp.10-11.

(2) Richard (H.) Bryant, Physical Geography, London, 1979, P. 309.

والفرق الزمني يرجع إلى تفتيت عوامل التعرية للصخور النارية الأولي ثم إعادة ترسيبها في البحار الجيولوجية القديمة في هيئة صخور طبقة رسوبية .

(3) R., Said, Geolog of Egpt, Amesterdam, 1962.

التي هي بالطبع تاليه لها في نشأتها كما نرى في فصل نظريات النشأة الخاصة بالمحيطات ومصادر مياهها.

ولقد أمكننا الاستدلال جيولوجيا على حركة البحار الجيولوجية القديمة وغمرها وتراجعها عن كتله اليابسة من خلال عده أدله جيولوجية ، وباليتولوجية هي :

١ـ إنتشار الأصداف البحرية بكميات كبيره في مواضع تبعد الآن عن البحار الحالية أو الحديثة ، إذ أنها انتشرت بالصحاري ، وفي مناطق تقع داخل اليابس وبعيده عن خط الساحل البحري بمسافات كبيرة. كما أنها وجدت (أي الأصداف) على مناسيب أرضية عالية (أو كنتورات مرتفعة) تفوق ارتفاعها مناسيب مياه البحار الحالية أو الحديثة بعدة الآف من الكيلو مترات !

٢ـ أكدت البقايا السابقة لتلك الدراسات الجيولوجية التي أجراها [ديفيز وفرانك دايكسي Frank Dixey (عام ١٩٣٨م)] رغم أنها كانت عن أفريقيا فقط وسطوحها التحاتية ، وكذلك محاولات بيتز Beetz وجيسن Jessen في نفس القارة لتوزيع تلك السطوح التحاتية كرتوجرافيا، ثم ختم كل هذه الدراسات بنجاح ليستركينج Lester, C., King (عام ١٩٦١م) ، من توزيعها في نفس القارة عندما (ربط بينهما وبين فترات الغمر والحسر البحري ودلالتها على سطح الأرض بأفريقيا) وبين نظرية الحركات الكيماتوجينية Cymatogeny(*) عندما أكد أن الأخيرة كانت السبب في رفع السطوح التحاتية القديمة وفي خفضها عدة مئات من الأقدام أحياناً الأمر الذي عاق بالطبع المحاولات السابقة له في تحديد وربط السطوح التحاتية بمناسيبها القديمة[1]. أي أجمعوا أن هناك حركة بحار جيولوجية على القارة المذكورة ، لكنها تأثرت بحركات رفع فائقة القوة ، الأمر الذي ساهم في بطيء توصلهم إلى اكتشاف السطوح التحاتية القديمة متباينة المنسوب .

---

(1) Clifford Embleton & Cauchalin A.M. King, Glacial and Preglacial Geomorphology". , Great Britain, 1968,P.116.

أيضاً انظر :

Daily Reginald A., "Coral Reefs and Ice Ages, The Geographical Journal, Vol., XIVIII, No. 5. November, 1916, P. 411-414.

(*) الحركات الكيماتوجينية هي حركات تؤثر في الكتل الصلبة أو نوايات القارات التي بنيت حولها القارات العالمية، وتسمى أيضاً بالحركات الترسخية . كما تؤثر الحركات الأوروجينية الالتوائية الأحدث في =

٣ـ تمكن العلماء من تحديد فترات الغمر والحسر البحري لتلك البحار علي اليابسة وذلك عندما أشاروا إلى أن فترات الغمر البحري هي نفسها سطوح الارساب Depositional Landsurfaces ، وكانت ترتبط بمنتصف الكريتاسي (الذي شاهد أعظم بحري لليابسة ، تلاه أو تبعه غمر في بداية الزمن الجيولوجي الثالث (وهو الغمر الأيوسيني) ثم غمر ثالث في الميوسين ، كذلك تحددت فترات الحسر البحري عن اليابسة وعرفت بقاياها باسم سطوح النحت Denudational Landsurfaces وحدثت في الزمن الأركي حتى منتصف الكريتاسي ، وكذلك في الاليجوسين حتى نهايته وكانت تعزي أساساً إلى ارتفاع سطح الأرض ، وجدير بالذكر أن هذه الدراسة طبقت على مصر لتبرز سطوحها التحاتية (أي سطوح النحت والارساب بها طبقاً للبحار الجيولوجية) وهي تقترب من آثار الغمر والحسر البحري العالمي

إذن تعد البحار الجيولوجية القديمة أجداد لبعض البحار الحديثة ، أو بمعني آخر أن بعض من البحار الحالية خلف لاسلافها من البحار الجيولوجية القديمة !! ودليل ذلك أن بحر تيثس وحده تخلف عنه البحر المتوسط الحالي ، والخليج العربي ، والبحر الأسود ، وبحر قزوين !!

فما هي تلك البحار الجيولوجية إذن ؟!

أن أفضل من قاموا بدراسة توزيع مناطق البحار الجيولوجية القديمة هو (أميل هوج) ، ولقد عرف مناطقها بأنها مناطق الحركة أو الضعف القشري ، كما يربط بين مناطقها القديمة وبين مناطق الارساب البحري كذلك حدد (هوج) توزيعها في الزمن الجيولوجي الثاني (الذي كما ذكرنا شاهد أعظم غمر بحري من جرائها) وبالتحديد في الكريتاسي بأنها كانت ثمانية بحار توزعت على النحو التالي :

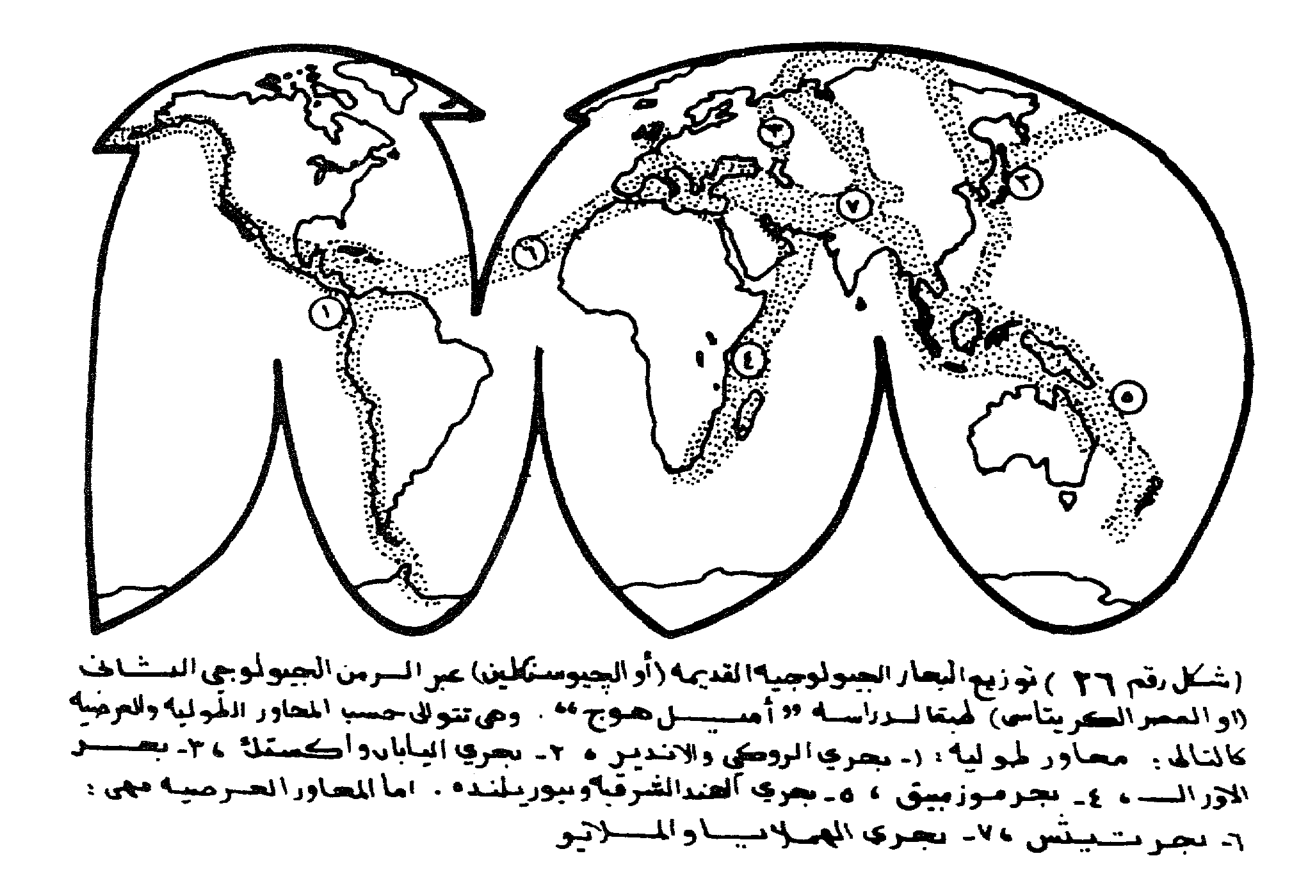
= الكتل الحديثة واللينة فقط فتجعلها تلتوي لأعلى مكونة جبال أوروجينية كما سنرى . وتعرف إيضاً بالحركات التطبيقية لأنها ترتبط بالصخور الطباقية الرسوبية .

١ـ بحر تيثس Tethys :ذلك الذي شغل منطقة البحر المتوسط الحالية كما امتد غربا عبر وسط المحيط الأطلنطي ليفصل بين كتلتين كبيرتين لم تغمرها مياه البحار هما كتلتي الأطلنطي الشمالي والجنوبي (انظر شكل رقم ٢٦).

ولقد شملت كتلة الأطلنطي الشمالي الجزء الأكبر من قارتي أمريكا الشمالية وأوربا وجزيرتي إيسلند وجرينلند وحافة دولفين الجبلية الغائصة بهذا الجزء من مياه الأطلنطي ووقعت تلك الكتلة برمتها شمال بحر تيثس العرضي ، أما جنوبه فوقعت الكتلة الثانية والتي شملت ؛ كتلتي أفريقيا والبرازيل ، وأمريكا الجنوبية كلها ، إضافة إلي حافة تشالنجر الغائصة بالأطلنطي الجنوبي(ويستثني منها أجزاء طفيفة كالجزء الشمالي الغربي من أفريقيا ، جبال الانديز من أمريكا الجنوبية) .

ولقد كان بحر تيثس أهم البحار الجيولوجية في ذلك الوقت ، لأنه فصل بين قارتي لوراسيا شمالاً وجندوانا جنوبا، وكان أيضاً أقدم تلك البحار لأنه توسط خاصره بنجايا منذ نشأتها كبحر أو حد !! كما كان أوسع البحار مساحة بدليل توافر رواسبه علي مدى الأزمنة الجيولوجية الأربعة للأرض وكذلك لأن تلك الرواسب لم تلتوي كلها في هيئة سلاسل جبلية التوائية تشغل كل مساحته لدرجة أن تزيل معالم مياهه الحالية ، لكن كل مافي الأمر أنه ساهم في نشأة الجبال الالتوائية بسبب حركة الكتلة الأفريقية (أو الصحيفة الأفريقية) الكبيرة صوب الشمال ، وماترتب عليها من تقلص في مساحته وتخلف جزء كبير من مياهه هي نفسها مخلفات البحار الحالية (كالبحر المتوسط والخليج العربي والبحر الأسود وقزوين كما ذكرنا سابقاً) .(انظر شكل رقم ٢٦ السابق).

٢ـ **بحر الهملايا والملايو** : يعتبر كلاهما امتداداً بحرياً عرضياً في اتجاه الشرق والجنوب الشرقي لبحر تيثس ، وكان ينحصر بين كتلتين صلبتين قديمتين هما كتلتي سيبريا والصين من الشمال وكتلتي استراليا والدكن ومدغشقر من الجنوب .



(شكل رقم ٢٦) توزيع البحار الجيولوجية القديمة (أو الجيوسنكلين) عبر الزمن الجيولوجي الثاني (أو العصر الكريتاسي) طبقا لدراسة "أميل هوج". وهي تتوالى حسب المحاور الطولية والعرضية كالتالي: محاور طولية: ١- بحري الروكي والانديز، ٢- بحري اليابان وأكستك، ٣- بحر الاورال، ٤- بحر موزمبيق، ٥- بحري الهند الشرقية وبوربلنده. أما المحاور العرضية فهي: ٦- بحر تيثس، ٧- بحري الهملايا والملايو

٣ـ بحر جزر الهند الشرقية ونيوزلند : وكان يفصل بين استراليا والهند ومدغشقر في غربه وبين كتلة القارة الباسيفيكية(*) في شرقه .

٤ـ بحر موزمبيق : وكان يفصل بين كتلة استراليا والهند ومدغشقر في الشرق وبين كتلة أفريقيا والبرازيل من الغرب

٥ـ بحر اليابان واخستك وكان يفصل بين كتلتي الصين وسيبريا غرباً وبين كتلة القارة الباسيفيكية شرقاً

٦ـ بحر الروكي وكان يقع غرب كتلة الأطلسي الشمالي التي كانت تشكل حده الشرقي ، أما حده الغربي فكان يمثله كتله القارة الباسيفيكية شرقاً

٧ـ بحر الانديز وكان يمتد في منطقة جبال الانديز الحالية ، كما انحصر بين كتلة أفريقيا والبرازيل شرقاً وكتله الباسفيكي غرباً

٨ـ بحر ارال وكان امتداده هو منطقة جبال الأورال الحالية ، بحيث فصل بين كتلتين ثابتتين هما ، كتلة سيبريا والصين في الشرق ، وكتلة المحيط الأطلنطي الشمالية في الغرب

اهمية البحار الجيولوجية القديمة :

أـ تنحصر أهمية البحار الجيولوجية القديمة في أنها ترتبط أساساً بمناطق الضعف القشري للأرض أو بالمناطق غير الثابتة جيولوجيا ، إذا أنها مناطق تركز الزلازل والبراكين ، ومناطق الحركة والضعف الكرستي كما زكرنا .

ب ـ كما ترتبط أهميتها بتوافقها الملحوظ مع مناطق الجبال الالتوائية في العالم ذات السمك الارسابي العظيم الذي يصل أحياناً إلى آلاف الأمتار فوق سطح البحر باعتبارها نتاج للنحت في الكتل الصلبة بواسطة عوامل التعرية ، ومن هنا تميزت البحار الجيولوجية القديمة بعدم ثبات منسوبها :

(*) الكتلة الباسيفيكية اسم أطلقه هوج على غرار اسم كتلة الأطلنطي الشمالي والجنوبي ويعني هذا الجزء الممثل في مياه الباسفيكي بجزره وبحاره ويابسه القاري أيضاً .

فأحيانا نجدها تنخفض هابطة أمام تعرض قاع البحر الجيولوجي القديم لضغط الرواسب المتكاثرة أو المتراكمة عليه .

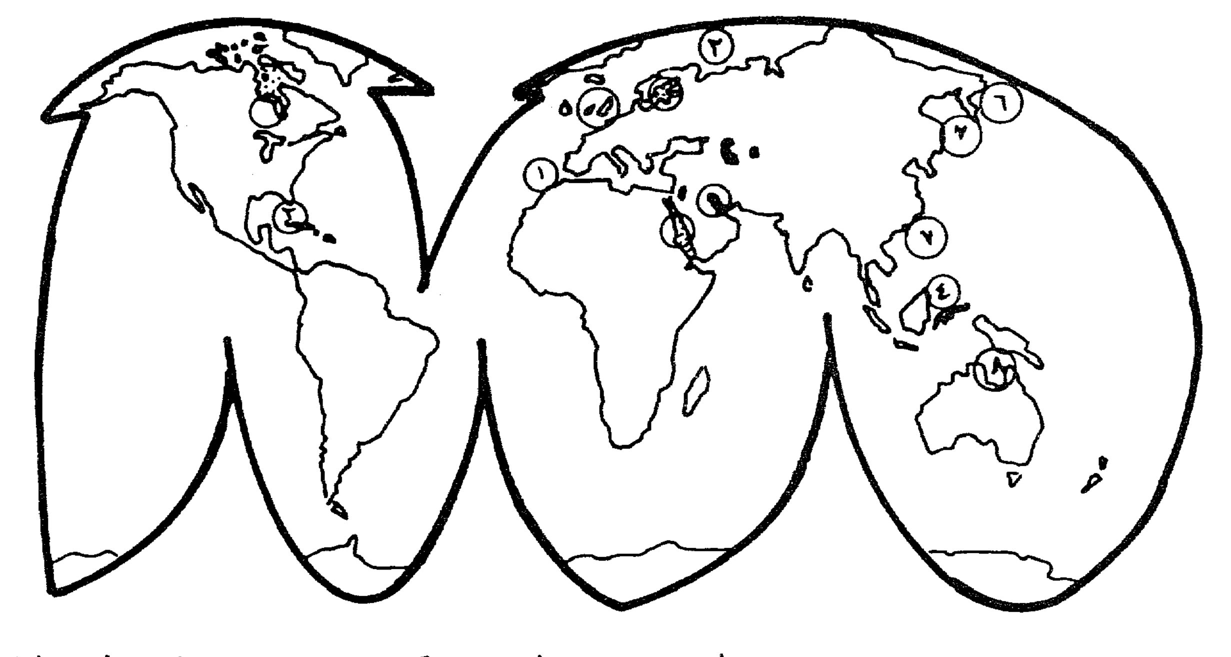
وأحيانا نراها ضحلة أما تراكم الرواسب بدرجة أسرع من هبوط القاع نفسه .

ونرها أحياناً ثابته العمق على الدوام ، إذا تساوى سمك الرواسب المتراكمة مع حركة الهبوط الرأسي للقاع .

جـ ـ كما تبرز أهميتها ف أنها ساهمت في نمو الكتل القارية (أي زيادتها حجماً واتساعاً) بإضافة نطاقات من الالتواءات (عبر الحركات الأوروجينية) المتدرجة في الحداثة (أي منذ التواءات الزمن الجيولوجي الأول كالكليدونية والهرسينية أو الفارسكية) ثم (التواءات الزمن الجيولوجي الثالث أو الحديثة وهي ماتعرف بالالتواءات الألبية) ولقد التحمت نطاقات الالتواءآت بالكتل القديمة فزادت من اتساعها وامتداها علي النحو الذي نراه الآن . ويعزي ذلك إلى توزيعها بين الكتل القارية القديمة ، وليس إلى وقوعها في مركز واحد، طبقاً للألتواءات القديمة التي كانت تراها مركزه فقط حول سواحل المحيط الهادي في الزمن الجيولوجي الثاني ، وأن كان هناك خط امتداد عرضي لها كان يتمثل فقط في أواسط الأطلسي ممتداً مابين منطقة جبال أطلس الألبية (بشمال غرب أفريقيا) وبين جزر الانتيل بالبحر الكاريبي (الذي يشبه لكثيرون بالبحر المتوسط) لكن (هوج) عارض ذلك من منطلق توزيع تلك البحار بالشكل الذي ذكرناه آنفاً .

أما البحار الحديثة :

فهي تلك البحار التي نعاصرها الآن يعد اختفاء البحار الجيولوجية بل وتخلف أجزاء منها ، وهذه بدورها لها أقسام ؛ فمنها البحار الداخلية الكبيرة ، ومنها البحار المفتوحة (أو الرفرفية) Epicontinetal-Seas (انظر شكل رقم ٢٧ المرفق).



(شكل رقم ٢٧) أنواع البحار العالمية: تنقسم البحار حسب اتصالها بالمحيطات إلى قسمين الأول بحار داخلية أو قارية (أي متوغلة في قلب اليابس)، والثاني بحار مفتوحة (أو شبه داخلية)، ومن أمثلة البحار الداخلية ١- البحر المتوسط، ٢- البحر الكاريبي، ٣- البحر القطبي (المحيط الشمالي)، ثم ٤- البحار المقتطعة حول جزر اندونيسيا ومن أمثلة البحار أيضا الداخلية الأصغر مساحة من السابقة (البحر الأحمر، خليج هدسن، الخليج العربي، ثم بحر البلطيق) أما البحار المفتوحة فهي: ٥- بحر الشمال، ٦- بحر بيرنج، ٧- بحر الصين، بحر اكستك، ٨- خليج كاربنتاريا وهناك نوعا ثالثا من البحار الغير جديرة باسم بحار لأنها أحواض لا تتصل أبدا بالمحيطات، كما تعد أحواضا ذات تصريف مائي داخلي (مثل البحر الميت، وارال، قزوين)!! ميزت في الخريطة اللون الأسود

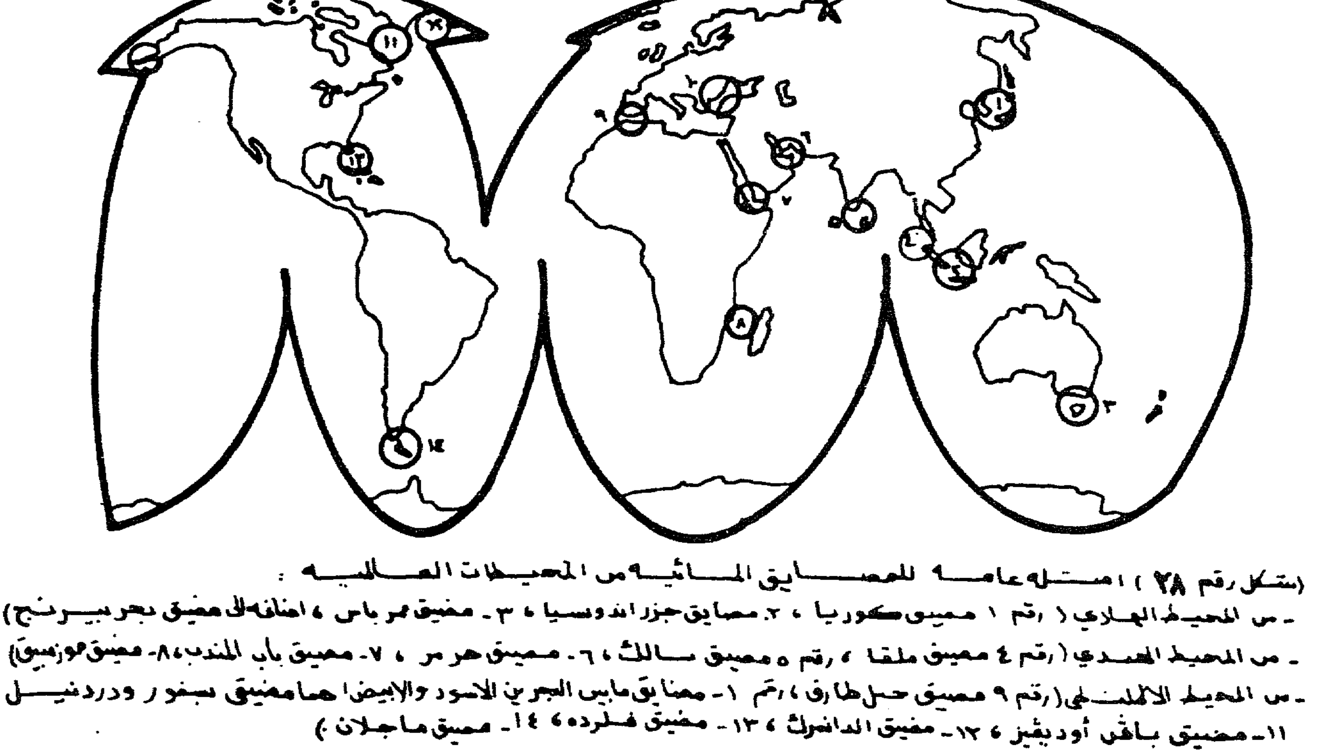
ومن ناحية البحار الداخلية الكبيرة ، فأننا نجدها مرتبطة بالبحار التي تتوغل في وسط اليابس ، وتمتاز بارتباطها بالمحيط من خلال مضايق مائية ضيقة، ومن أمثلتها البحر المتوسط وخليج المكسيك والبحر الكاريبي ، والبحر القطبي الشمالي الذي يقال له تجاوزاً المحيط الشمالي ، إضافة إلى عدة بحار مقتطعه حول جزر اندونيسيا .

وهناك إلى جانب ما سبق أربع بحار داخلية شبة قارية ،وهي أصغر حجماً من البحار السابقة وتتمثل لنا في البحر الأحمر ، خليج هدسن ، الخليج العربي ، ثم بحر البلطيق . وتعرف البحار شبه المغلقة باسم البحار القارية ، وربما تكون ضحلة من حيث العمق (كبحر آزوف ، والبلطيق ، وهدسن) وقد تكون عميقة . حيث يبل عمقها ٢٥٠٠ قامه !! .

ويتمثل لنا القسم الثاني من البحار في مجموعة البحار المفتوحة ، (أو الرفرفية) وهي تتصل بالمحيطات من خلال فتحات واسعة ، ومنها بحر الشمال وخليج كربنتاريا شمال استراليا ، ومن نفس الفئة بحار قد تتصل بالمحيطات من خلال فتحات ومضايق مائية ـ ومن أمثلة ذلك النوع ، بحر بيرنج ، وبحر الصين ، ثم بحر اخستك . (انظر شكل رقم ٢٧ السابق) أيضاً (انظر شكل رقم ٢٨) .

ومن سمات البحار المفتوحة أنها تشتد فيها حركة المياة (مابين مد وجزر وتغلغل للتيارات البحرية وأمواج) كذلك فإن بعضها ضحل من حيث العمق مثل بحر الشمال والبحر الايرلندي (١٠٠ قامه) ، وتعرف أحياناً باسم البحار الرفرفية !!.

وهناك بحار عميقة لايفصلها عن المحيط إلا أقواس جزر الفستون ، وهي توجد في غرب المحيط الهادي وبعض دول أمريكا الوسطي ، وتصل في أعماقها أحياناً إلى ١٠٠٠ قامة !!



(شكل رقم ٢٨) أمثلة عامة للمضايق المائية من المحيطات العالمية :
- من المحيط الهادي (رقم ١ مضيق كوريا ، ٢. مضايق جزر اندونيسيا ، ٣ - مضيق مرباس ، اضافة الى مضيق بحر بيرنج)
- من المحيط الهندي (رقم ٤ مضيق ملقا ، رقم ٥ مضيق سالك ، ٦ - مضيق هرمز ، ٧ - مضيق باب المندب ، ٨ - مضيق موزمبيق)
- من المحيط الاطلنطي (رقم ٩ مضيق جبل طارق ، رقم ١٠ - مضايق مابين البحرين الاسود والابيض هما مضيق بسفور ودردنيل
١١ - مضيق باقس أوديفيز ، ١٢ - مضيق الدانمرك ، ١٣ - مضيق فلرده ، ١٤ - مضيق ماجلان)

التوزيع الجغرافي للبحار الحديثة :

تكثر البحار الحديثة أو المعاصرة حول سواحل القارات المتعرجة وتقل أيضاً قرب سواحل القارات الانكسارية المستقيمة ، لهذا نجدها عامة تتواجد بكثرة حول سواحل قارة أوربا ، وحول سواحل آسيا الجنوبية والشرقية ، بينما تقل حول سواحل أمريكا الشمالية والجنوبية وأفريقيا بسبب قلة تعرجاتها

الفرق بين البرزخ والخليج ، المضيق أو الممر المائي

يعرف البرزخ The Isthum عامه بأنه أرض فاصله بين بحرين ، ومثال ذلك برزخ السويس الذي كان قبل شق القناة عام ١٨٦٩م فاصلاً أرضياً بين البحر الأحمر جنوباً ممثلاً في خليج السويس ، والبحر المتوسط شمالاً ، كذلك برزخ قناه بنما الذي كان يفصل بين مياه خليج المكسيك والمحيط الأطلنطي بعامة ومياه المحيط الهادي بالطبع قبل شق وافتتاح قناة بنما الحالية (في عام ١٩١٤م)[١] .

المضيق أو الممر المائي Strait or Passage

وهو يعرف بأنه ممر ضيق من الماء الذي يربط بين مسطحين مائيين . كما يعرف المضيق أو الممر المائي ، بتعريف مقلوب عن البرزخ ، إذا أنه ماء يفصل بين أرضين ، وأمثلته متعددة فهناك مضيق جبل طارق ، الذي يفصل بين اليابس الأفريقي جنوباً واليابس الأوروبي شمالا ، وكذلك مضيق فلرده ، والمضايق التي تصل بين الأطلنطي والكاريبي، ومضيق ماجلان ، ومضايق جزر اندونسيا (كمضيق ملقا) وكذلك البسفور والدردنيل على بحر مرمره ، إضافة إلى مضيق

(1) S.H. Beaver , E.S.J. Best & Others, "North America And Asia", London, 1939, PP. 203-204 & 257.

أيضاً : طلعت احمد محمد عبده وحورية محمد حسين ، في جغرافية القارات ، ص ص ٤٥٤-٤٥٥ .

كوريا ، ويعتبر المضيق جيولوجيا بمثابة انقطاع في امتداد الجرر والبرازخ ومثاله مضيقي السفور والدردنيل ومضيق باب المندب ومضيق جبل طارق ومضيق هرمز ومضيق كوريا ومضيق فلرده ويوكتان ثم مضيق ماجلان ، كما يشابه الممر أو المضيق مايسمى بالقنال Channel وهو ممر مائي أوسع (انظر أشكال رقم ٢٨ ، ٢٩ . ' ، ب) ويعبر عنه باسم الشرم إذا كان صغيراً[1]، وإذا امتد بين حليں باسم Bay (باى) '

كما يعرف الخليج **Gulf** بأنه مسطح مائي طوله أكبر من عرضه . كذلك يعرف بأنه جزء من البحر أو لسان من البحر يتعمق في امتداده داخل اليابس[2]. ومن أشهر الخلجان لدينا خليج بوثنيه وفنلندا ، وكليفورنيا . والخليج العربي كذلك يعرف الخليج بتعريف مماثل لتعريف المضيق . في أنه حيز من الماء الذي يفصل مابين أرضين ومثال ذلك الخليج الأسترالي العظيم ، وخليج والفشر بعرب أفريقيا وخليج نابولي وجنوه ، وخليج عمانه . وخليج المكسيك . وخليج البنغال . ثم خليج تايلاند الذي يفصل بين الهند الصينية والملايو وخليجي العقبه والسويس الذان يحدان سيناء من الشرق ومن الغرب

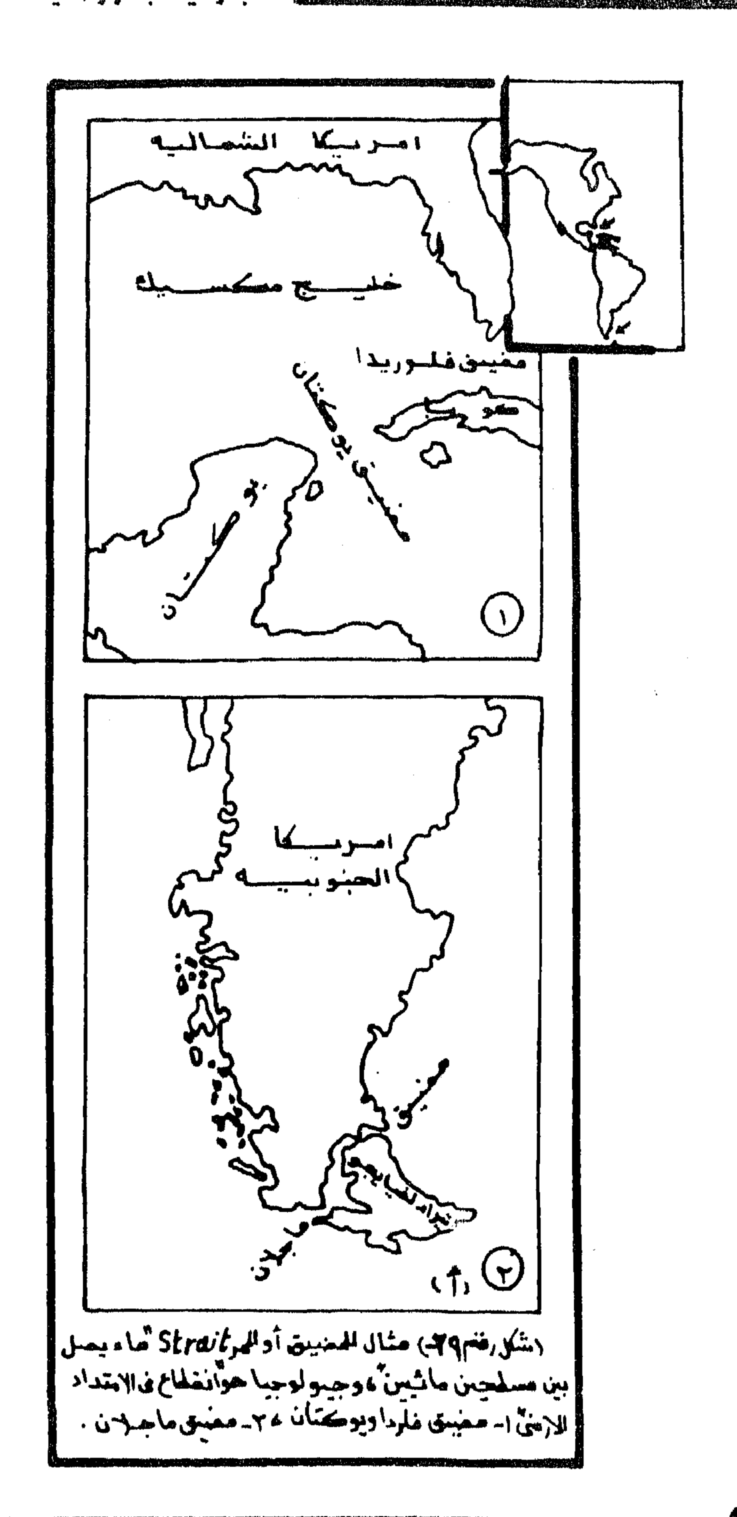
وطبقاً للتعريف السابق عن شكل الخليج المستطيل . فإن البحر الأحمر يندرج عليه شكل الخليج كما رأينا لذا أسره بطليموس في القرن الثاني الميلادي (١٢١ ـ ١٥١ م) في كتابه الدليل الجغرافي Geographike-Hyhogesis باسم (الخليج العربي) ، وأبرز الخليج العربي

(1) W & R. Chamber's, Chamber's Concise Geography of the World, Edinburg, London, 1919, PP 18-19

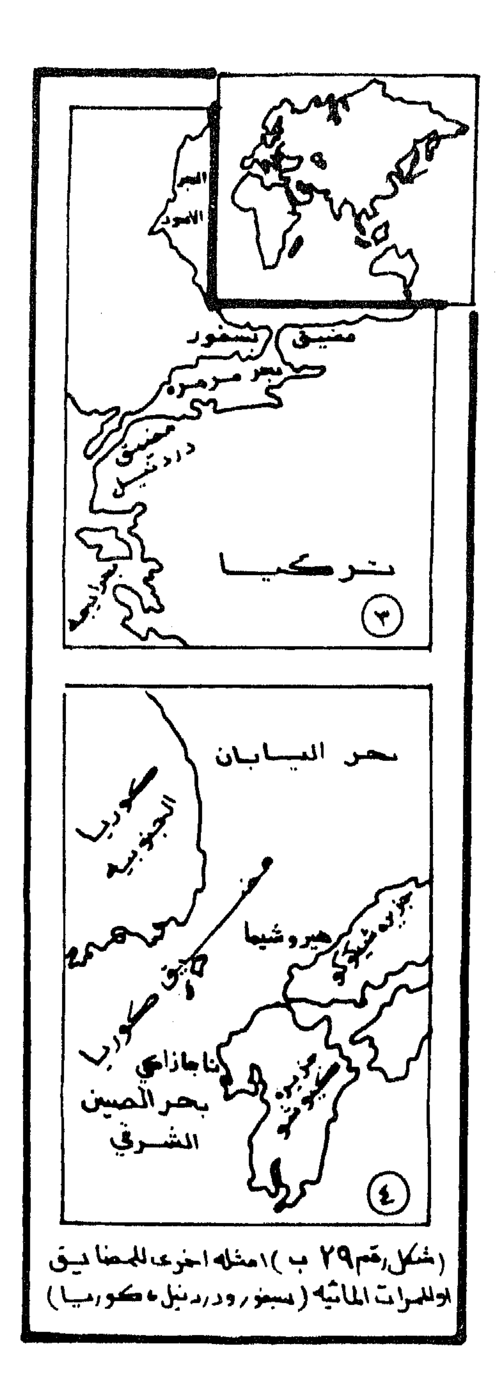
(٢) المرجع في هذا المجال إلى كتاب

ـ طلعت أحمد محمد عبده ، الجغرافيا التاريخية لشبه الجزيرة العربية في عصور ما قبل التاريخ ، مرجع سبق ذكره ، ص ٣ ، ص ٧٦ ـ ٧٧

ـ سليمان سعدون البدر ، دراسات في تاريخ الشرق الأدنى القديم منطقة الخليج العربي «خلال الألفين الثاني والأول قبل الميلاد» ، ط١، الكويت ، ع ١٩٧ . ص ص ٢٩ ـ ٣٢ .

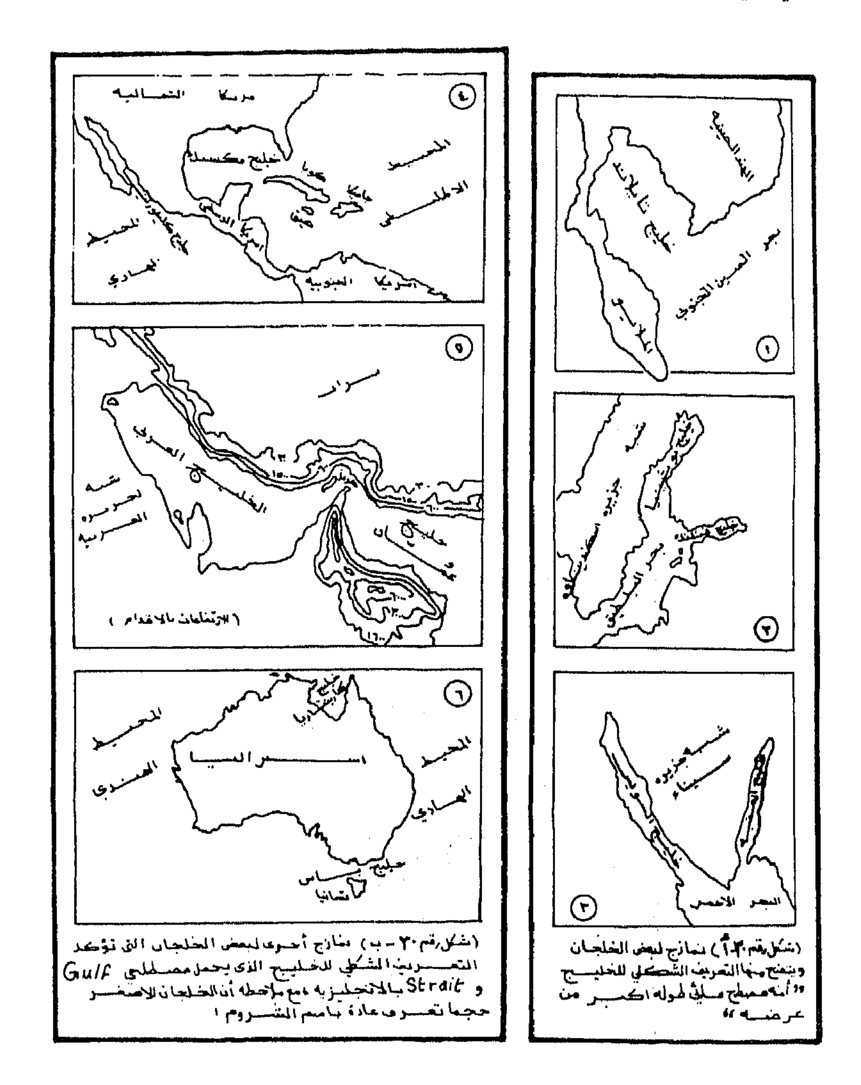


(شكل رقم ٢٩) مثال للمضيق أو الممر Strait "ماء يصل بين مسطحين مائيين"، وجيولوجيا هو "انقطاع في الامتداد الارضي" ١- مضيق فلردا ويوكتان ، ٢- مضيق ماجلان .



(شكل رقم ٢٩ ب) امثله اخرى للمضايق او الممرات المائيه (بسفور ودردنيل ، كوريا)

باسم (الخليج الفارسي) ، وورد ذلك لـدي عدنان ترسيسي ، أيضـاً الأمر الذي يبرز مدي صحة نظر الجغـرافيين قديماً في تحديد مكانه هذا البحر[1] (انظر شـكل رقم ٣٠ ، أ ، ٣٠ ب المرفق) رغم قدم مـعرفتـهم للجغـرافية عنا بكثـير أو عن وقتنا الحالي في التفرقة بين أقسام المياه المالحة كما رأينا



(شكل رقم ٣٠ – ب) نماذج أخرى لبعض الخلجان التى تؤكد التعـريف الشكلي للخليج الذى يحمل مصطلحي Gulf و Strait بالانجليزية مع ملاحظة أن الخلجان الأصغر حجما تعـرف عادة باسم الشـروم

(شكل رقم ٣٠ أ) نماذج لبعض الخلجان ويتضح منها التعريف الشكلي للخليج " أنه مسطح مائي طوله اكبر من عرضه "

١ـ أنظر : طلعت أحمد محمد عبده ، المرجع السابق ، ونفس الصفحات .
أيضاً انظر : سليمان سعدون البدر ، المرجع السابق ، ونفس الصفحات .

الفصل الثالث

محاولات كشف البحار
والمحيطات ونتائجها

الفصل الثالث
محاولات كشف البحار والمحيطات ونتائجها

جُذّبَ الإنسان منذ بداية ظهوره على سطح الأرض نحو البحر أو المسطحات المائية لدرجة أنها احتوته تماماً Involved في مراحل حضارته الأولى التي اتجهت نحو حرفتي القنص وصيد الماء من الموارد الطبيعية لبيئته الأولى ، ولقد قادة حب الاستطلاع والفضول إلى كشف المسطحات المائية العظمي المعروفة بالمحيطات ، وأثناء ذلك كان يرى فيها كائنات بحرية مخيفة عجيبة الشكل والتنوع Sea-Monsters ، تسبح في مياهها Leviathans وعندما توغل الملاحون الأغريق إلى مابعد أعمدة هرقل Billars of Hercules . عادوا وفي جعبتهم العديد من القصص التي دارت حول عرائس البحار mermaids وحصان البحر الأسطوري المقرن Legendary Sea Unicorn إضافة إلى ثعابين البحار (١).

الحقائق الكامنة خلف الاساطير البحرية The truth behind the tales

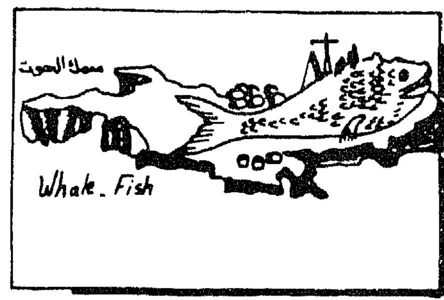
ظلت هذه القصص لتروى وتعاد وتتواثها الأجيال عبر الزمن إلى أن تغيرت الحقائق وتكاثرت المعلومات الحيوانية ونمت بشكل ملفت للأنظار More Ferocious حتى تداخلت معها أنواع الكائنات البحرية وتعددت بذلك صور كائنات البحر المخيفة والغريبة (انظر شكل رقم ٣١ المرفق) ومثال ذلك، صورة حيوان الزيفوس Ziphius الذي له قدم أوزه Wabbed-Feet ومنقار طيور جارحه ، وكذلك القشريات العملاقة Giant-decapod والحوت المقرن Sea-Unicorn الذي ربما كان الحوت الشمالي Nor Whal والأطوم ذلك والحيوان

يقصد بها جغرافيا الآن مضيق جبل طارق (أي خرجوا من البحر المتوسط إلى الأطلنطي).

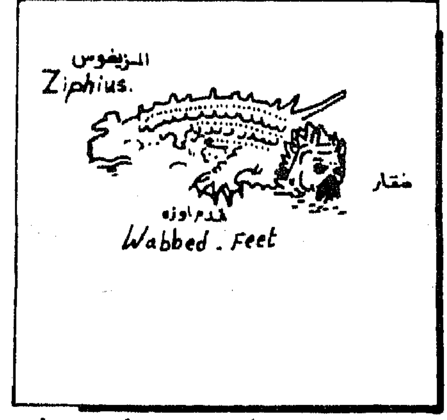
(1) Keith Andrews, Ibid ,p . 3 .



اعتقد الملاحون قديماً في وجود كائن بحري قديم غريب الشكل (له اسنان ومخالب) شبيه بالاسد. وكان البحارة يخطئونه عندما يظنون أن ظهره جزيره ثم يقوموا باشعال النار فوقها لاعداد وجباتهم وعرفوه بالبلانسا



احيانا ما تجنح بعض الحيتان صوب الشواطئ، فتقع فريسه للبحاره، ويقومون باستخلاص زيتها وكانوا قديما يعتقدون بأنها (اسماك)، واقترن رسمها عاده بالطواحين التى كانوا يكيلون بها الزيوت !!



حيوان المزيفوس شكله غريب (قدم أوزه، ومنقار شبيه بمنقار الطيور الجارحه) حيث يتمكن به من أكل الحيوانات الاخرى !!



لازالت الاساطير حتى الآن تؤكد وجود ثعبان البحر ولقد صوره فنانوا القرن السادس عشر فى هيئة ضخمه ويقوم بمحاوله قلب سفينة بحره وهى اصغر منه من حيث الحجم واصغر من سفننا المعاصره.

(شكل رقم ٣١- أ) الحقائق الكامنه خلف الاساطير البحريه (مجموعه من الكائنات البحريه التى سجلها لنا ارسطو، واوليس ماجينوس)، ومحاولات الانسان فى مقاومتها!! الامر الذى شجعه على اكتشافها.

الثديي شبيه للسمك Dugong

ولقد سجل لنا ارسطو Aristotle و(أوليس ماجينوس Olaus Maguns) إضافة إلى «كونارد جنر» Conard Gener تلك القصص وتعاون معهم الرسامون في محاولة تصوير الكائنات البحرية المتنوعة ، فظهرت لديهم صور الحيوانات البحرية وهي تقوم بإغراق السفن ، كما صورت أحداها وهي تقوم بإغراق سفينة بلغ طولها ٦ قدماً ، وبرز في نفس الصورة محاولة للإنسان في مقاومتها ويبدو ذلك واضح في الكائن البحري الذي عرف (بالبلاتا) المزود بالأسنان والمخالب وشبيهه بالأسد ، وكذلك ثعبان البحر الذي تخيلوه في القرن السادس عشر وهو يقلب سفينه مبحره

ولقد كتب لنا القس بليني Plin Elder الذي كان بمثابة معلم روماني قصة غلام اعتاد إطعام الدولفين (بالخبز حتى نشأ بينهما صداقة) واعتاد أن يناديه باسم سيمو Simo وكان الأخير يسمح للغلام بامتطاء ظهره وتوصيله إلى مدرسته !! (أنظر شكل رقم ٣١ أ المرفق)

كما سجل لنا (كرستوفر كولمبس Christopher Columbs) وجود عرائس البحار Mermaides والسيراته الإغريقية Creek-Siren(*) ويمكننا أن نخمن ماهية تلك الحيوانات ، كما يمكننا تفسير العديد من الكائنات البحرية المخيفة التي كانت من وحي خيال الملاحين والبحارة داخل الغلاف المائي . فقد كانت هي الحيوانات الثديية (كالحيتان) التي قام الإنسان باستخلاص زيوتها واجتهد الرسامون في أقرانها بالموازين التي كانوا يكيلون بها زيتها ، كما كانت هي القشريات وأسماك القاع المستديرة ،كما نعلم سابقاً ولكن في هيئة متضخمة ومبالغ فيها !!.

ولقد استمر للآن وجود ثعابين البحر وكذلك لم نزل نرى في اسكتلنده

(*) السيراته : عند الإغريق كائن بحري أسطورى له رأس امرأة وجسم طائر ، وكانت (تسمر) الملاحين بغناءها وتوردهم موارد الهلاك !!. (أي تقتلهم بعد ذلك) .

كائن البحر الغريب والمعروف باسم Lock-Mees(*) ولكن دلائل وجوده قليلة هناك . (انظر شكل رقم ٣١ ب ـ المرفق لها) .

وفي عام ١٩٥٠ قامت بعثة الكشف البحري العميق والمعروفة ببعثة جالاثيا Galathea Deep-Sea Expeditionباكتشاف دوره ثعبان البحر التي بلغ طولها ستة أقدام وترجح البعثة بأنها أحد الثعابين البالغة والعملاقة فهل يمكن أن تكون هذه بمثابة أحد صغار ثعابين البحر؟؟[1] (انظر شكل رقم ٣١ـ أ المرفق)

هكذا كانت الحقائق كامنة خلف الأساطير ، فقد كان حب الاستطلاع والكشف البحري لهذا العالم المجهول هو الدافع وراء محاولات الإنسان الحديثة لكشف البحار والمحيطات ، وكانت القصص الغريبة لكائنات البحر تزيد من شهيه المكتشف سواء لكشفها، أو الانتفاع بها وبخيرات عالم البحار والمحيطات المجهول ، لهذا كانت القصص دافعاً قوياً لفتح آفاق الكشف البحري

محاولات كشف البحار أو المحيطات

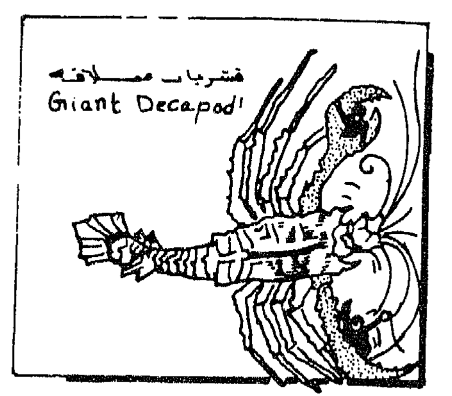
من أبرز الملاحظات على محاولات كشف البحار والمحيطات ، أنها بدأت في هيئة محاولات فردية . ، ثم انتهت بمحاولات جماعيه لها صبغة دوليه

أولاً : بداية المحاولات الفردية : وهي التي حدثت على نطاق ضيق بحيث لم تتعدى « البحار» باعتبارها مسطحات مائية أصغر حجماً من المحيطات، فكانت نقطة البداية على مساحات مائية صغيرة ، ثم بعد أن تمكن الإنسان من كشفها توجه بمجهوداته « الجماعية » وهذه نقطة تحول هامة إلى المسطحات المائية الكبري « كالمحيطات » .

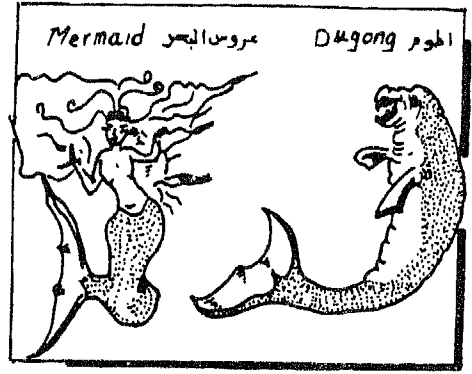
ورغم تحمس الإنسان منذ القرن الخامس عشر لكشف قارات العالم الجديد بالعبور من أوروبا إلا أنه قد بدأت المحاولات الفردية لكشف المحيطات والبحار

(*) Luch = بحيرة في اسكتلنده (خليج) (أي كائن رأس بحيرة لوخ) .

Mess = رأس داخله في البحر ومن أمثلتها ظاهرة الرؤس بالجانبين الغربي (كرأس طرفه) والشرقي (كرأس الخفجي) بالمملكة العربية السعودية وبالذات على سواحلها البحرية .



صورت القصص القديمة القشريات وهى عملاقة كما نتشبه تماما نظيرتها الحالية والتى يأكلها الانسان الآن، وهنا يلاحظ مقاومة الانسان لهاى حكاياته القديمة عنها



بدأت القصص عن "عروس البحر" عندما شاهد الانسان (الاطوم) وهو حيوان يتغذي عرف "ببقر البحر"، شبيه بالاسماك فى ذيلها، وذات جسم غامض (شبيه بجسم الانسان!!)



كائن البحر الاسطوري ذو القرون، ربما كان الحوت الشمالى المعروف باسم Nar whal، والذى يوجد الآن فى المحيط المتجمد الشمالي

(شكل رقم ٣١ - ب) كتب القس بيليني (وهو معلم روماني) من مصادقة الانسان للدولفين، كما سجل لنا كرستوفر كولومبس وجود عرائس البحار، اضافة الى السيرانه (التى كانت لها رأس امرأة وجسم طائر) وكانت تسحر الملاحين بغنائها، وتوردهم موارد الهلاك!!

من الناحية الزمنية مصاحبة لبداية القرن السادس عشر ، وظلت ممتدة إلى بداية منتصف القرن التاسع عشر تقريباً ، بحيث استخدم المكتشفون ، « أدوات وآلات بدائية » من أبرزها :

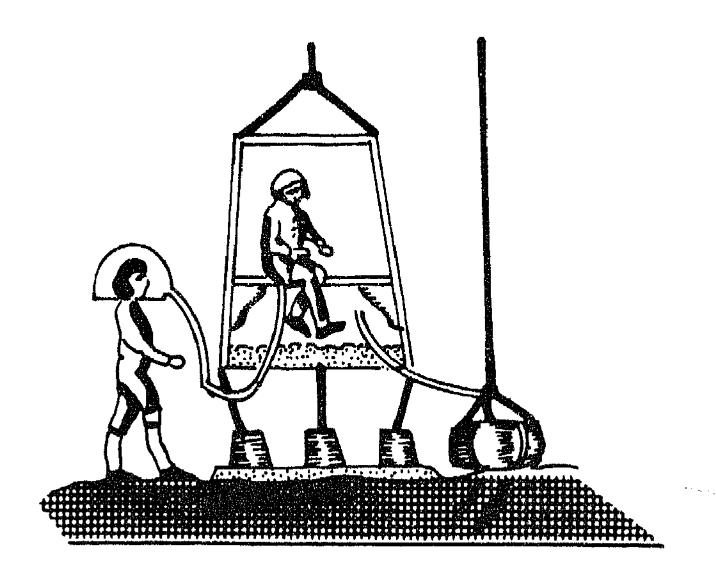
المحبسات Soundings : بهدف قياس ورصد الأعماق ، تلك التي كانت تتمثل في ثقل مربوط بحبل بحيث يدلي في الماء حتي يدرك القاع والعمق معا. أما إذا لم يصطدم بالقاع فكان يقال « أن العمق أكبر من ١ أو ٢٠قامة مثلاً أي يجاوز طول المحبس أو حبله المستخدم» ، وذلك باعتبار أن القامة هي وحدة الأعماق التي استخدمت في تقدير العمق (وهي تساوي ٦ أقدام)[١] (انظر شكل رقم ٣٢ المرفق والذي يوضح لنا محاولة الفلكي البريطاني أدموندهل وشكل مجساته) .

ولقد كان (دي لاكوستا Juan de la Costa) أول من استخدم المجسات من هذا النوع عام ١٥٠٤ م في رصد أعماق « المياه الضحلة » للساحل الشمالي من البحر المتوسط ، وبالذات قرب ساحل ايطاليا ، ووقع ذلك على خريطة لهذه المنطقة .

تلي ماسبق نشاط فردي آخر قام به جيرارد مريكتور Gerard Mercator بحيث تمثل في رسم « عدد من الخرائط البحرية » تخللت مجموعة الخرائط التي رسمها ونشرها في عام ١٥٨٥م مما يؤكد أيضاً ارتباط الكشف البحري بنطاق مائي محدود .

ثم تلي ذلك محاولات فرديناند ماجلان Ferdinand Magellan وكان نقطة تحول من النطاق البحري المحدود إلى النطاق البحري ذو المجال الأوسع إلا وهو « المحيطات » عندما قام برحلة حول العالم ، بحيث أثبت من خلالها إمكانية عمل رحلة بالسفينة تدور منها حول الأرض من نقطة بداية واحدة وفيها تمكن من رصد عدة مجسات لبعض أجزاء من المحيطات لأعماق تراوحت مابين ١٠٠

(١) القامة ٦ أقدام ٨٢و١ متر ، بينما القدم ٣٠٤ومتر
آنظر : أنور عبد العليم ، البحار والمحيطات ، ص . ١٤٣.



(شكل رقم ٣٢) ناقوس الغوص الخشبي الذي استخدمه الفلكي البريطاني ادموند هالي (عام ١٦٩٠م) Dr Edmund Halley وكان يستخدم معه أثقال لتمكنه من الغوص، إضافة إلى براميل هواء متصلة بأنابيب للناقوس، ولقد كانت تلك المحاولات بداية النقلة إلى الرحلات الجماعية عوضاً عن الرحلات الفردية لكشف البحار والمحيطات، حيث تمكن الانسان عبرها من مصاحبة بضعة أفراد معه!!

ـ ٢٠٠ قامة رغم عدم وصول مجساته إلى هذا العمق .

واتي بعد ذلك دور (ادموند هالي Edmond Hally) الفلكي البريطاني عندما لاحظ وجود تغير في « اتجاه البوصلة» مواكب لاتجاه الرحلة من الغرب للشرق أو العكس . وكن ذلك من خلال رحلة قام بها عام ١٦٩٩م (انظر شكل رقم ٣٢) أو نهاية القرن السابع عشر الميلادي

ثانياً بداية الرحلات الجماعية

وتبرز لنا نقطة التحول هنا في ظاهرة رحلات الكشف المشتركة التي بدأت بأسماء مزدوجة ومعدودة وانتهت بعد ذلك بفكرة الرحلات الجماعية ، لذا كانت هذه المحاولات ليست إلا مرحلة انتقال من الكشف البحري الفردي إلى الكشف الجماعي ، ومن أبرز الأمثلة على ذلك رحلة كل من :

(كابتن جيمس كوك James Cook وجورج فورستر George Forester) بحيث اشتركا في الرحلات والدراسات وقاما معاً بجمع عدة معلومات عن البحار والمحيطات احتواها كتاب لهما بعنوان « رحلة حول العالم» A Voyage Around the World وكان محور اهتمام هذا المؤلف هو أبراز الاختلاف أو التباين بين درجة حرارة مياه البحار والمحيطات من جهة ، وبين يابس سطح الأرض من جهة ثانية ، رغم اتحادهما في خطوط العرض المارة بهما .

لهذا تركت هذه الدراسة أثرها على (الكسندر فون همبلت Alexander Von Humboldt في دراستة للمحيط الأطلنطي قرب سواحل أمريكا الجنوبية خاصة في منطقة نهر الأمازون ودراسة تصريفه المائي ، وفي دراسة براكين جبال الانديز ، وفي مجال دراسة أحد حركات مياة المحيطات ، وهي التيارات البحرية ، لذا عرف تيار الساحل الجنوبي الغربي لأمريكا الجنوبية المعروف بتيار بيرو ـ عرف « بتيار همبولد ». هذا ولوحظ على هذه المحاولات الصبغة الفردية ولكنها كانت بطيئة وفي نفس الوقت محفوفة بالمخاطر مما ساعد على قيام المحاولات الجماعية .

بداية القرن التاسع عشر والرحلات الجماعية

كانت هذه هي فترة « الرحلات الجماعية » فارتبطت الأسماء باكثر من فرد وامتازت الرحلة بسرعة الحركة(*) إضافة إلى تطور المجسات التي تحولت إلي حبال من « معدن النحاس » ، كما تمكن الإنسان بها من أحضار « عينات » من الكائنات السحرية الحيوية ، كالمرجان والنباتات من أعماق كبيرة في المحيطات بلغت أعماقها أكثر من ألفي قدم

كما اخترع « وش بحاري » أمكن به الوصول إلى أعماق كبيرة في المحيطات وبسرعة أكبر ومجهود أقل ، وكذلك البوصلة التي لم تتأثر بجاذبية معادن حسم السفينة

أما منتصف القرن التاسع عشر ، فقد تم إنشاء « مراصد بحرية » لرصد حركة الرياح والتيارات البحرية في مياه السواحل المحيطية ومثالها سواحل الولايات المتحدة في حانبها الشرقي ، وصاحب هدا كله الآتي

أـ ظهور حريطة كنتورية للمجيط الأطلسي إلى عمق ٤ قامة في عام ١٨٥٤، كما كان (بنيامن فرانكلين) أول من رسم خريطة لاتجاه تيار الخليج الدافيء، وهده نقطة سوف نناقشها في مجال دراسة التيارات البحرية فيما بعد.

ب ـ كما تمكن(مرسر بروك Mercer Brook) من خلال اشتراكه في رحلة لمدة أربع سنوات من دراسة المحيط الهادي الشمالي ومضيق بيرنج وسواحل اليابان بحيث كانت بدايتها الولايات المتحدة وبالذات كاليفورنيا .

جـ ـ إضافة إلى ماسبق قام دارون Charles Robert Darwin بدراسات بحرية في مناطق أمريكا الجنوبية وجزر تاهيتي واستراليا ونيوزيلنده وتسمانيا وسانت هيلانه واسنسيون وجزر الرأس الأخضر .

وهكذا أتضح لنا تغلغل الرحلات إلى المحيطات خاصة الكبري منها كالهادي ثم الأطنطى، والمحيطين الشمالي والجنوبي .

(*) عاصر اكتشاف جميس وانتا James watt لاختراع البخار مما سهل المواصلات البحرية عبر المحيطات الواسعة .

ثالثاً : الرحلات الجماعية ذات « الصبغة الدولية » ونتائج الكشف في مياه البحار والمحيطات :

تبارت الدول في رحلاتها الجماعية وبدأ منها التنافس الدولي في مجال كشف البحار والحيطات ، فخرجت لنا نماذج هامة للرحلات الجماعية الدولية وكان من أمثلتها رحلة السفينة البريطانية (تشالنجر) ثم رحلة السفن الاسكنديناڤيه (جالاثيا ثم الباتروس) ، والسوفيتية (اكاديميا باڤيلوڤ وفتياس واوب) ، ورحلة السفينة المصرية (مباحث) ثم السفينة اتلانتس . وسوف نعرض لهما بإيجاز :

١ ـ رحلة السفينة البريطانية تشالنجر **The Voage of the Challenger**:

وهي من السفن التي جهزت بمعامل كاملة تخدم البحث العلمي ، ولقد بدأت رحلتها ما بين عامي ١٨٧٢ ـ ١٨٧٦ بحيث استغرقت حوالي أربع سنوات وكانت بعثتها العلمية مكونة من فريق مكتامل من العلماء ، منهم عالمي أحياء biologists هما [و . ب كاربنتر W . B Carpnter ثم واي فيل طمسون Wyville -Tompson وهما اللذان توليا إقناع الحكومة البريطانية بمهمة إرسال سفينة علمية مجهزة بهدف دراسة الدورة البحرية العميقة ودراسة توزيع الأحياء البحرية في مياه البحار والمحيطات .

ولقد رافق العالمان السابقان (هـ.م .س. تشالنجر H.M.S challenger) باعتباره أحد الأدلة الحربيين A Converted Warship ذوي الخبرة الواسعة في مجال الملاحة والمساحة البحرية Naval Surveyors كما ضمت البعثة أيضا «فريق من العلماء المدنيين » ومن نتائج رحلة السفينة تشالنجر أنها :

أ ـ كانت نموذجاً يحتذي به للرحلات المحيطية التي ارتبطت بفترة نهاية القرن التاسع عشر وبداية القرن العشرين .

ب ـ كما أن تقريرها الكشفي The Expedition Report ضم مادة علمية

وإيضاحات كانت بمثابة تجسيد نموذجي للنتائج بصفة عامة(1)

A model presentation of scientific results

جـ ـ وبها تم رسم وإنتـاج أول خرائط قاع للمحيـط ، وبه تم جمع آلاف من العينات لـلحياة البـحرية ، كمـا نسب لهذه الرحلة اسم خـانق وسط المحيط الأطلنطي وهو خانق تشـالنجر Challenger Deep (2) الذي أثبت فيمـا بعد (عام ١٩٥٣م) الأبحث التي أجرتها بعـثة دسكوفري الثانية أن امـتداده من جنوب جزر أزور إلى جزيرة ايسلنده شمالاً حيث يقسمها إلى قسمين طبوغرافيين(3)

د ـ أنها قطعت مـسافة كـبيرة تقدر بحوالي ر٧٠ مـيل في المحيطات (الأطلنطي والهادي ، ثم الهندي) ، إضـافة إلى الدائرة القطبية الجنـوبية ، وبهذا نال المحـيط الهندي والجنوبي أيضاً حـقهـما من ابحث والدراسـة ، بعد أن تبـينا سابقاً غياب الرحلات عن بعضهما وبالذات المحيط الهندي

٢ ـ رحلة السـفينة البـاتروس وجالاتيـا Aibatross اللتـان خرجتـا من اسكنديناوة في عامي (١٩٤٧ ـ ١٩٤٨)

٣ ـ رحلة السفينة اكاديميـا بافيلوف وفيتاس واوب ، من الاتحاد السـوفيتي واهتـمتا بـدراسة شرق الـبحر المـتوسط (عـامي ١٩٥٩ ، ١٩٦) ومسـاحات كبيرة من المحيطات

٤ ـ رحلة السـفـينة المصـرية « مـباحث » بين عـامي (١٩٣٣ ـ ١٩٣٤) وكانت تحمل فـريقاً مشتركـاً من العلماء المصريين والبريطانيين ، واهتـمت بالبحر الأحمر والمحيط الهندي واكتشفت معدن المنجنيز في قاع البحر الأحمر .

٥ ـ ولقـد توصـلت أبحـاث السـفيـنة « اتلانتس ٢ » في صـيف (عـام ١٩٦٦م) إلى تأكيد نفس النتـيجة السابقة من خـلال عمليات حفر في قـاع البحر

(1) The mitchell Beazly ATLAS OF THE OCEANS , oPcit., PP. 46-76.

(2) Keith Andrews, Beneath the Oceans, Italy, P.9.

(3) The Mitchell Beazley Atlas of the Oceams, opcit, PP. 116-117.

الأحمر أثبتت من خلالها احتوائه علي معادن فلزية ثمينة كالذهب والفضة ، وغير ثمينة كالنحاس والزنك بكميات تشجع استغلالها اقتصادياً !! .

ورغم ذلك فإن الأبحاث التي أجريت كانت قاصرة من زاوية جمع عينات ممثلة لهذه المعادن و إجراء تجارب تركيز عليها ، الأمر الذي يتطلب إمكانات أكبر ، والأمل معقود على المملكة العربية السعودية باعتبارها أكبر دولة ذات امتداد طولي على ساحل البحر الأحمر (١٨٠٠ كليو متر) ، وباعتبار أن هذه الخامات ستغطي اقتصادياً ودون شك ما يمكن أن تنفقه السعودية في هذا المجال

كما يتطلب هذا المشروع تعاقد مع بيوت الخبرة الأجنبية المتخصصة في هذا المجال . إذ أن خامات البحر الأحمر لا تقتصر فقط على ما يوجد بقاعة ، بل تمتد أيضاً إلى شواطئه حيث صخور الجبس التي يصل سمكها أحياناً إلى « مئة متر »!!، وخامات البوتاسيوم في شماله ، وصخور كلوريد الصوديوم في جنوبه باليمن بكميات ضخمة ، إضافة إلى معادن اليود والبروم المتسربة من البحر نحو الشواطئ الممتدة بجواره ، والأمر الذي ذاد من إيضاحه أعمال البحث عن البترول !![١] .

٦ ـ تدخلت أيضاً الغواصات البحرية في الكشف البحري وظهر ذلك في بعثة (فاموس) الفرنسية الأمريكية التي طبقت أبحاثها على الأطلنطي وحافته الجبلية الفائضة كما سنرى عند دراسته[٢] .

التشابه الأورجرافي بين الغلاف الصخري اليابسي والغلاف المائي :

لعل أول تشابه يجمع بين الغلاف الصخري لليابس والغلاف المائي وهو انتمائها معاً لمظاهر سطح الأرض الكبرى أو تضاريس المرتبة الأولى .

---

(١) محمد البهي العيسوي ، البحر الأحمر وخليج عدن « نظرة جيولوجية وتعدينية ، الهيئة المصرية العامة للمساحة الجيولوجية والمشروعات التعدينية ، القاهرة ، عام ١٩٨٤م، ص ص ١٣٠-١٣١ .

(2) The Mitchell Beazley Atlas of the Oceans, Locit.

ومن الغريب أن هناك تشابهاً آخر بين الغلافين ذوي الطبيعة المتنافرة ألا وهما . الغلاف السائل « للبحار والمحيطات.» والغلاف الصلب الذي « يمثل قشرة أو وجه الأرض » إذا ما جردناه من النباتات

The bottm of oceans look like the landmass withot plnts and trees

حيث تحتوى قيعان المحيطات على تضاريس المرتبة الثانية شأنها شأن أسطح القارات لهدا فمن المعقول أن ندرك أن هناك تشابهاً أوروجرافياً فيما بينهما

فهناك السهول الرملية الواسعة ، والمناطق الموحلة الرخوة Muddy والأخرى الصخرية الصلبة Rocky والحجرية Stony ، وهناك سلاسل جبلية ومناطق عميقة وشديدة الانحدار ، وهناك جبال شاهقة الارتفاع وتضارع ما يناظرها على اليابس لدرجة أنها تكّون جزر بحرية بارزة من مياه المحيط ، وهناك أودية عميقة أو خوانق ، ومناطق تنزلق فيها الكتل الصخرية وتتناثر صخورها ، هناك أيضاً مناطق الإرسابات التي تمتد لالاف الأميال(1)، ويمكن إبراز ذلك كالآتي

الظاهرات التضاريسية الموجبة : وهي تتمثل في الجبال (أو الحافات الفقرية الفائضة) وفي الهضاب الغائصة ثم الموائد الغائصة .

١ـ الجبال : وهذه تتوافر على سطح اليابس ويوجد ما يناظرها على أسطح قيعان البحار والمحيطات ، وبعضها في هيئة سلاسل جبلية تشكل مرتفعات ترتفع أحياناً ، وتتجاوز في ارتفاعها المنسوب العام لسطح البحر مكونة بذلك جزر بحرية كما سنرى في جزر حافة وسط الأطلنطي وحافة شرق المحيط الهادي ، ثم حافة وسط المحيط الهندي لذا تعرف هذه الجبال باسم الحافات الجبلية الغائصة Submarine Ridges .

---

(1) Keith Andrew, Beneath The Oceans, Op. Cit, P.4 .

٢ ـ الهضـاب البحرية الغـائصة : وهذه تشبـه هضاب اليابس ولكنهـا تمتاز بقلة منسـوبهـا إذا قورنـت بالجبـال وباسـتواء سطحـهـا إلى حـد ما ، وتعـرف بالهضاب البحرية الغائصة ومثالها هضبة تلجراف بشمال الأطلنطي الشمالي .

٣ ـ ويناظر هذا النوع مـا يسمى بالموائد البـحرية الغائصـة والتي تكون أقل حجماً من الهضاب وأكثر تناثرا على سطح القاع بالبحار والمحيطات

الظاهرات التضاريسية السالبة : وهي تتمـثل في الأخاديد والخوانق البـحرية العميقة ثم الأودية والسهول البحرية الغائصة

- الأخاديد البحرية الغائصة كما هو الحال بالمحيط الهادي Canyons
- والخوانق البحرية Deep Sea Trenches
- والأودية الغـارقة التي تـعد بمثـابة أنهـار أو مجـاري في قيـعـان البحـار والمحيطات تشبه ما يوجد فوق صخور اليابس D rowned - Vallys
- السهول الـبحرية Abyssal Plaines وهي التي تجاور أما الحـافات الفقرية أو سواحل القارات وتتلقى رواسبها[(١)]

إذن كانت النتائج كما رأينا تتعلق بالنقاط التالية :

أولاً : دراسة الدورة المائية والأحياء البحرية بمياه البحار والمحيطات .

ثـانيـــــاً : إنتاج خرائط قـيعان البحار والمحـيطات (أي المتعلقة بتضـاريسها) أو طبوغرافيتها .

ثالثـــاً : اكتشاف المحيطات الخمسة بتدرج بدأ من الأطلنطي ثم الهادي فالهندي فالمحيطين الشمالي والجنوبي .

رابعـــاً : دراسة البحار الهامة كالبحر المـتوسط والأحمر ، خاصة الاهتمام بمعادن البحر الأحمر بهدف تسخيرها للإنتاج الاقتصادي .

خامسـاً : الدراسـة الدقيقـة لحافة وسط الأطلنطـي (لما سـيثار حولها من قضايا

(1) Keith Andrews, Beneath the Oceans, op. cit., PP. 4-5 .

الاتساع والتباعد على جوانبها كما سنرى) .

سادساً : التحقق من تشابه تضاريس المرتبة الثانية (المرتفعة والمنخفضة) بقيعان البحار والمحيطات أو بقيعان تضاريس المرتبة الأولى خاصة ما يتعلق بامتداد الحافات الجبلية الغائصة ليس فقط بوسط الأطلنطي بل بجوانب الهادي الشرقية وجوانب الهندي الغربية !!

وكلها نتائج ستوضح بالتفصيل في ثنايا عرض موضوعات هذا الكتاب بإذن الله



الفصل الرابع

كيف تكونت أحواض المحيطات ومياهها

الفصل الرابع

كيف تكونت أحواض المحيطات ومياهها

كيفية تكوين أحواض/فجوات المحيطات

تعرصت مسألة تكوين المحيطات والبحار الى عدة مناقشات انعكست أصدائها في ظهور طائفة من النظريات التي اجتهدت في إبراز أصل النشأة، وإثبات مدى صحة الاقتناع بها، ولكن يلاحظ على هذه النظريات أنها لم تخلو من النقد العلمي من جهة، وأنها لم تعطينا صورة مكتملة لنشأة كل من « الفجوة أو الحوص المحيطي » ولنشأة كميات المياه الضخمة التي ملأت الأحواص (أو هده الفجوات) الكرستية الكبرى

ماالفرق بين النظرية والفرضية :

قبل أن نتناول نظريات نشأة أحواض المحيطات ومياهها ينبغي أن نوضح الفرق بن الفرضية hypothes والنظرية Theory

فالفرضية هي حل مقترح لمشكلة البحث، ولاتعطي له أكثر من معنى واحد، كذلك هي تفسير مؤقت وليس دائم للظاهرة إذا صدق يصبح قانوناً عاماً والعكس إذا لم يصدق يجب تركه والتوجه إلى تفسيراً آخر بهدف الوصول إلى القانون الحقيقي الذي تخضع له الظاهرة .

أما النظرية : فهي وسيلة للتوقع والتنبؤ، ومهمتها تفسير الظاهرة أو الظاهرات محل البحث أو الدراسة .

ومن هنا سوف نلاحظ أن بعض النظريات سبقتها كلمة فرضيات بينما البعض الآخر صدق عليها كلمة نظريات . . . وكلها سخرت لخدمة وتفسير نشأة فجوات المحيطات ومياهها كما سنرى .

لهــذا نجد أن الــدراسة المتـعـمقـة لهــذه النظريات تجـعلنا في الواقع أمــام مـجمــوعتين مــن النظريات والفرضـيــات في هذا المجال ؛ مـجـموعـة نظريات وفرضيات تتناول تفسـير نشأة فجوات أوأحواض المحيطات من جهــة ، ومجموعة نظريات وفرضـيات أيضـاً توضح مصدر مـياه المحيطات الـتي ملأت فجـواتها ، وسوف نعرض للمجموعتين ، مع ملاحظة إطلاق مـصطلح نظريات عليها جميعاً مع أننا سنجمع بينهما كالآتي :

أولا : نظريات وفرضيات تعرضت لتفسير نشأة « فجوات المحيطات أو أحواضها» :

مثل :

١ـ نظرية التـقلص الباطني لصـاحبـها « لابورث » La pworth (عـــام ١٨٩٢) .

٢ـ نظرية العقد النووية لصاحبها « كلفن » (عام ١٨٩٧) .

٣ـ نظرية اختلاف الضغط الجوي لصحابها « سولاس» Sollas (١٩٠٣).

٤ـ النظرية التتراهيدية « للوثين جرين » Lowihian (١٨٧٥).

٥ـ انفصال القمر عن الأرض « أزمند فيشر » .

٦ـ نظرية زحزحة القارات « لفجنر» (١٩١٥) .

ثانيا: نظريات وفرضيات تعرضت لمسالة نشاة « مياه البحار والمحيطات » وابرزها :

١ـ نظرية الكويكبات لصحابها (تشامبرلن ومولتن) .

٢ـ نظرية الصحائف التكتونية (تيس ولسن ١٩٣٦ ، و(دي توا ١٩٣٧) وآرثر ودوريز هولمز (عام ١٩٧٨م) .

ونكون منصفين عندما نجد أن النظرية الأولى تعرضت لهدفين .

الأول : هو البحث عن مصادر مياه البحار والمحيطات .

والثاني : هو تكوين فجواتها ، لذا فهي نظرية مزدوجة الأهداف رغم ما تعرضت له من انتقادات شديدة كما سنرى، شأنها في ذلك شأن غالبية النظريات في هذا المجال كما غطت النظرية الثانية نفس المجالين (أي تعرضت لكيفية تكوين الفجوات الخاصة بالأحواض المحيطية خاصة الأطلنطي والهادي والشمالي والجنوبي) ، ثم البحث عن مصادرها مياهها

أولا : نظريات المجموعة الأولى :

١- نظرية لابورث La pworth عام ١٨٩٣م

وتعرف بنظرية التقلص الباطني Conteraction Hypothesis وهي تفيد برودة قشرة الأرض بدرجة تفوق باطنها الحار ، مما أحدث فراغاً بينهما استجابت له القشرة بالانكسارات والالتواءات ، فكان العلوي منها « الجدبي Anticline الذي كون القارات ، وكان السفلي الأخدودي Syncline or trough الذي كون أحواض المحيطات بين كتل القارات . مثال ذلك الأمريكتين والمحيطات حولهما الأطلنطي شرقا والهادي غربا ولقد وجه نقد هام لهذه النظرية ، وهو : ما سبب البرودة التي أصابت الأرض ، وكيف تكونت مياه البحار والمحيطات في ثنايا الأرض الجوفية وعلى سطح الأرض الجيودي!؟ .

٢- نظرية العقد النووية Nuclear Hypothesis

وتدور هذه النظرية حول فكرة « بذرة القارة أو نواتها » فالقارات تكونت حول « عقد قديمة » تخللت المادة السائلة لكوكب الأرض وكانت بمثابة نوايا أصلية نمت حولها القارات الحالية بما تحمله من جبال التوائية عظيمة الامتداد والارتفاع .

لذا طبقا لهذه النظرية نجد أن كل قارة تحتوي نواة فمثلا قارة : أوربا تحتوي على الدرع البلطي أو الفنوسكنديا في ومكانه البلطيق غرب بحيرات لونجا ولادوجا وكتلة الرصيف الروسي غرب أورال وجنوب المحيط المتجمد الشمالي (انظر شكل رقم ٣٣ المرفق لها)

قارة آسيا حيث الدرع السيبيري Siberian Shield أو كتلة انجاراً وتقع شرق الأورال وشمال الجبال الالتوائية لوسط آسيا ، إضافة إلى كتلة الصين Chines table وكتلة الدكن Deccan Plateau التي تعرضت للطفوح البركانية حتى وقت ظهور الهميلايا .

قارة أفريقيا Affrican Shield أكبر هذه الكتل أو النوايا على الإطلاق ، وتعد نواة واحدة عدا أطرافها الشمالية والجنوبية حيث الجبال الالتوائية الأحدث بالطبع من نواتها .

كتلة البرازيل وجيانا التي نمت حولها أمريكا اللاتينية*

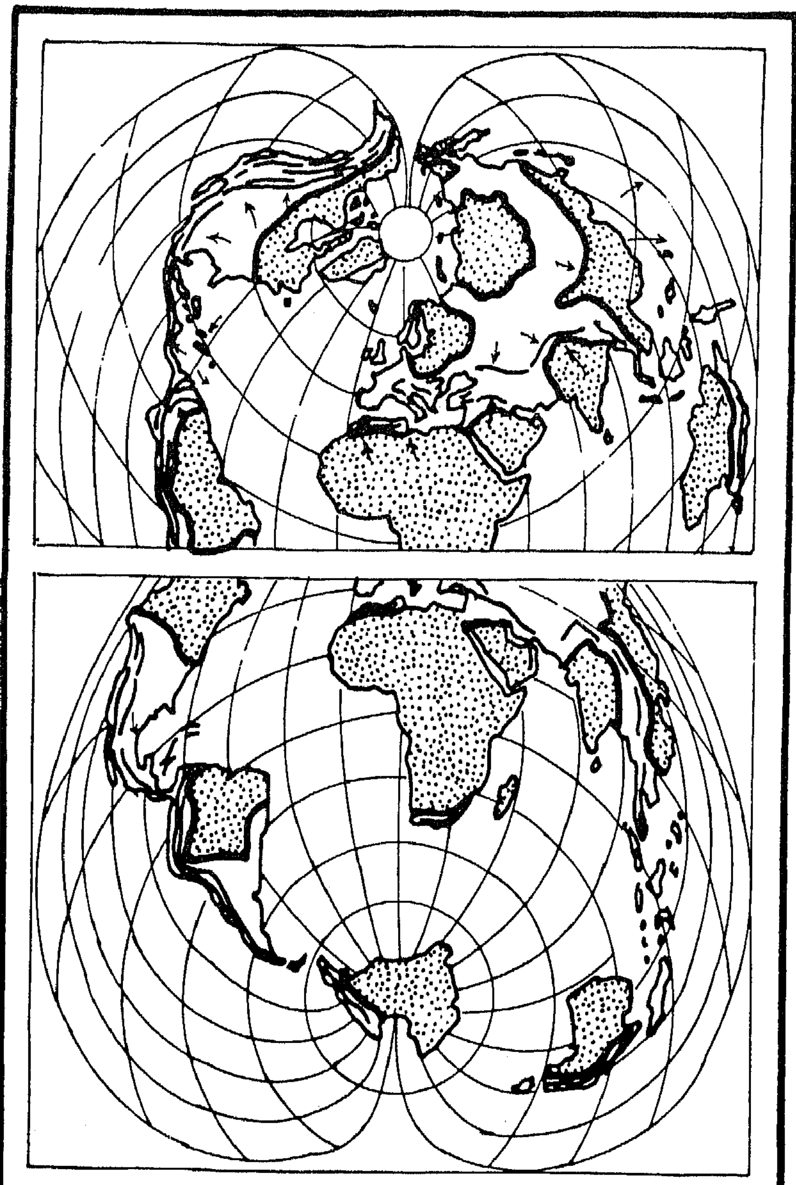
كتلة الدرع اللورنسي Lauransia الذي نمت حوله أمريكا الشمالية بحيث حولته عوامل التعرية إلى سهل تحاتي كبير وغطت سهولة الوسطى بالارسابات الأحدث عمرا .

كتلة انتاركتيكا : وهي تتمثل في القارة القطبية الجنوبية . وهذه الكتل عبارة عن صخور نارية ومتحولة قديمة تراكمت فوقها في عصور جيولوجيه لاحقة إرسابات صخرية حديثة ومتعددة[٢] (انظر الخريطة المرفقة شكل رقم ٣٣) من خلال الحركات التكنوجنيه أو الاوروجينيه القديمة والحديثة .

---

* أمريكا اللاتينية هي الوسطى والجنوبية أما الشمالية فهي أمريكا الأنجلوسكسونية .

(2) Arthur & Doris (L.) Holmes, "Principles of Physical Geology, London, 1978, PP. 623 - 626.



(شكل رقم ٣٣) يوضح نمو قارات العالم الحالية حول عقد نووية قديمة وهى: - - فريقيا حول نواة واحدة، امريكا الشمالية (نواة الكتلة اللورنشية او الكندية)، امريكا الجنوبية حول نواة الكتلة البرازيلية، استراليا حول الدرع الاسترالى، انتاركتيكا حول كتلتها، اما آسيا فهى متعددة النوايا (فى الشمال كتلة سيبريا، فى شرقها كتلة انجارا، فى الصين كتلة الصين وفى الهند كتلة الدكن) اما أوروبا فنمت حول كتلة البلطي !!

٣ ـ نظرية اختلاف الضغط الجوي :

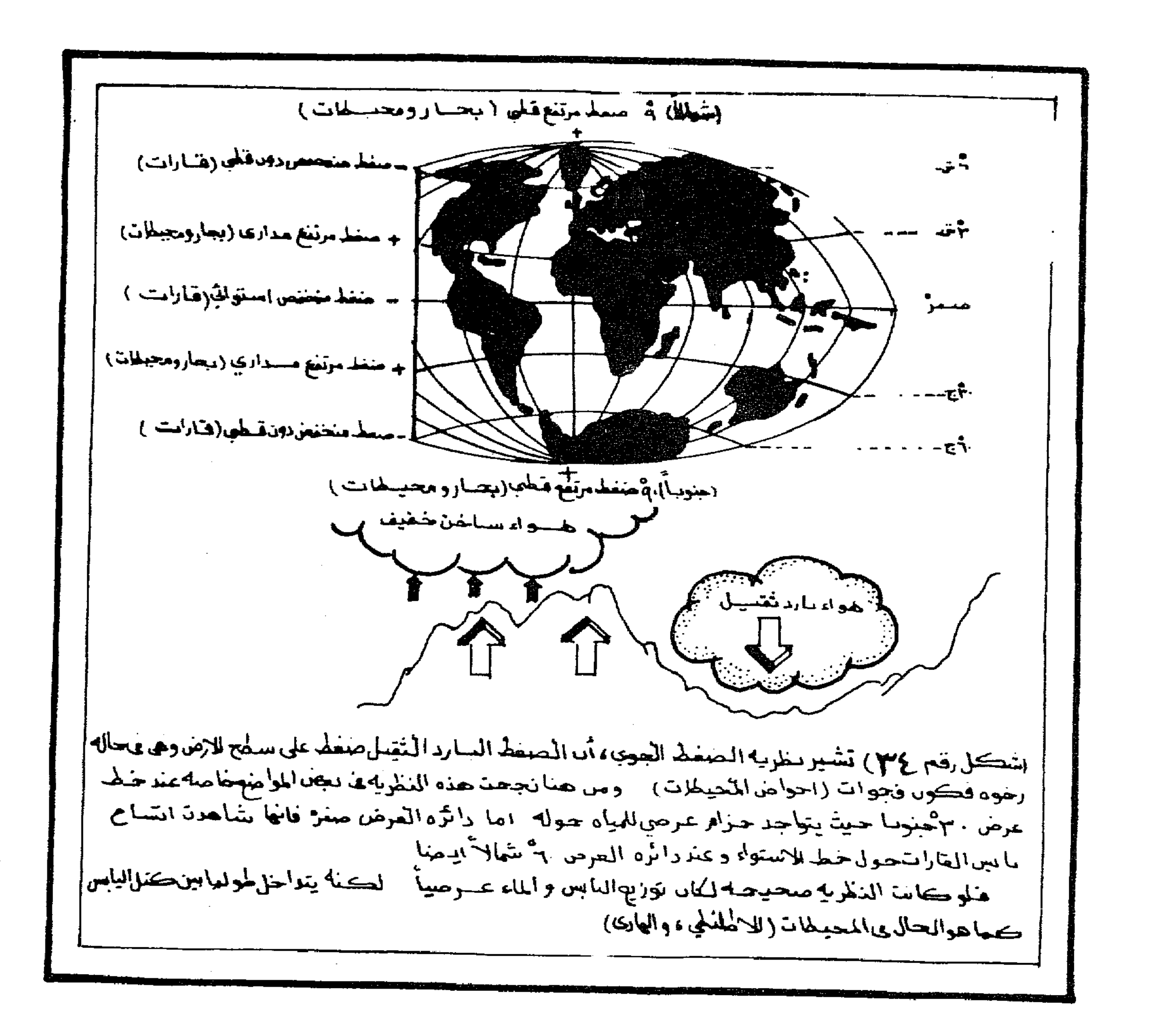
يرى (سولاس) الفرنسي أن الأرض كانت في حالة مرنة أو رخوة ثم تعرضت الى تيارات هوائية مختلفة الكثافة بعضها كان ثقيلاً (بارداً نتج عنه تكوين أحواض المحيطات، والآخر كان خفيفاً (حاراً) كون معه القارات (انظر شكل رقم ٣٤) .

لذا نتج عن الهواء ضد الأعصاري تكوين المحيطات والهواء الأعصاري « تكوين القارات » . ولكن من هذا المنطلق وجه النقد لنظرية سولاس ويمكن إيجازه على النحو التالي :

أن تكوين مناطق الضغط الجوي على سطح الأرض بعامة لم ينتج إلا بعد أن نشأ كل من اليابس والماء ، أي أنه لابد أن يكون تالياً لهما في النشأة « لأن الضغط الجوي هو الأثر المباشر لاختلاف درجة الحرارة (البرودة والتسخين) بحيث ينتج عنهما معاً توالد الضغط الجوي ! بين اليابس والماء .

ولكن سولاس افترض العكس بحيث بدأ نظريته بنشأة اختلاف الضغط الجوي ، ثم تعرضه لليابس في حالته الرخوة كما ذكرنا (شكل رقم ٣٤) .

ب - أنه لو كان الأمر كذلك لا نعكس على توزيع اليابس والماء الحالي، فتوزيع نطاقات الضغط الجوي النظرية تشير إلى تركزها في هيئة نطاقات عرضية متبادلة (حارة + باردة . . . الخ) حيث تخرج الرياح من الباردة نحو الحارة . وبناء عليه لو كان الأمر كذلك لكانت المناطق الباردة حيث الهواء ثقيل تشهد المحيطات بشكل عرضي ، وينطبق القول على القارات ، فكان يجب أن تأخذ التوزيع العرضي أو الخطي التبادلي ، ولكن توزيع اليابس والماء الحالي يدل على تداخلهما وعدم الاعتراف بالضغط الجوي على النحو الحالي للتوزيع النظري للضغط الجوي الحالي (انظر الشكل ٣٤ المرفق) حيث اثبتت دراسات تايلور أن كتل اليابس عبارة عن فلقتين أو فصين طوليين tow lobs، بينما أشار جورج جريجوي على أنهم ثلاثة



شكل رقم (٣٤) تشير نظرية الضغط الجوي، أن الضغط البارد الثقيل ضغط على سطح الأرض وهي في حالة رخوة فكون فجوات (احواض المحيطات) ومن هنا نجحت هذه النظرية في بعض المواضع خاصة عند خط عرض ٣٠ْ جنوبا حيث يتواجد حزام عرضي للمياه حوله اما دائرة العرض صفر فانها نشاهدت اتساع ما بين القارات حول خط الاستواء وعند دائرة العرض ٦٠ْ شمالاً ايضا

فلو كانت النظرية صحيحة لكان توزيع اليابس والماء عرضياً لكنه يتداخل طوليا بين كتل اليابس كما هو الحالي المحيطات (الأطلنطي والهادي)

السنة طولية تتخللها طولياً مياه المحيطات[١] .

إذن الضغط الجوي نتيجة تكون القارات والمحيطات وليس سبباً لهما إذ أنه في الواقع نتاج مباشر للاختلافات الحرارية المتباينة بين اليابس القاري والماء المحيطي بسبب تباين نصيب كل منهما من الإشعاع الشمسي عبر فصول السنة المختلفة بنصفي الكرة .

٤ ـ النظرية التتراهيدية Tetrahedral theory

عرضها لوثين جرين في كتابه The Vestiges of Moltenglobe (البقايا البائدة للأرض الذائبة) وفيها يفترض أن الأرض مرت بمرحلة سائلة وعند برودتها تصلبت وانكمشت بحيث اتخذت شكل المنشور الثلاثي ذو الأربعة أوجه (انظر شكل رقم ٣٥) .

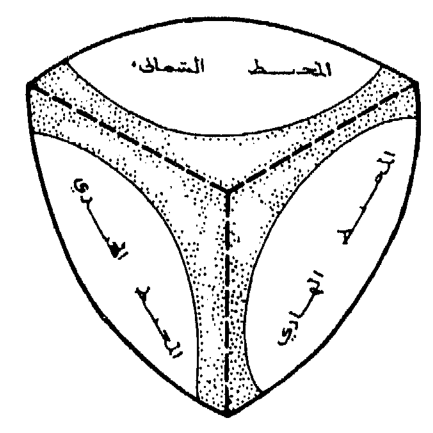
بحيث احتلت القارات أضلعه البارزة ، بينما شغلت المحيطات أوجهه المسطحة ، وذلك في حالة وضع قاعدته نحو الشمال ورأسه في الجنوب . ولقد فسر بها الشكل العام لتداخل اليابس والماء ، فالمحيطات تأخذ شكل مثلثات كالهادي وبحاره الهامشية Off Laying Seas، والهندي (في بحر العرب وخليج البنغال)، والجزء الشمالي للأطلنطي عند الأخذ في الاعتبار المرتفع أو الحافة الفقرية الغائصة والممتدة بين جرينلند وايسلنده واسكتلنده ، إضافة إلى أحواض البحر المتوسط التي تغلب عليها جميعاً أشكال المثلثات Triangular In Shape قواعدها صوب الجنوب بعامة ، بينما نجد أن القارات تأخذ أيضا شكل المثلثات رؤوسها في الجنوب (عكس المحيطات) ، ويتضح ذلك في كتلة

---

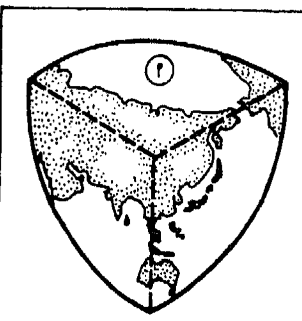
(1) Taylor, F.B., "Bearing of Tertiary Mountain Belt on the Earth's Plan", Bulletin of Geological Society of America, Vol. 21, 1910, PP. 179-226.

أيضاً انظر

- J.W. Greorg Gregory, "Physical And Stractural Geography", Being Introductory Part of Geography, Structural Phsical & Comparative, London, Glasgow, PP. 16-17.



المنشور الثلاثي (ذو الاربعة اوجه او المتراهيدي) وهو قريب من الكرة الهرمية، بتوسطها الاطلنطي وعبر ظاهرها.



الاطلنطي يحتل الوجه العير ظاهر من خلف المنشور اذ ان المحيطات تحتل اسطح الشكل، والقارات تحتل فقط جوانبه، فآسيا بامتدادها تحتل الجوانب، وكذلك الامريكتين وافريقيا في شكلي م، ب



(شكل رقم ٣٥) يوضح النظرية التتراهيدية (للمنشور الثلاثي ذو الاربعة اوجه وهو الجانب العلوي، ويبرز انطباق النظام التتراهيدي على المحيطات والقارات في هيئة مثلثات متداخلة مع بعضها بشكل مقلوب. فالمحيطات مثلثات رؤوسها الى اعلى، و القارات مثلثات رؤوسها الى اسفل !!

أوراسيا بحيث نجد رأسها محازية لشبه جزيرة الهند ، وكذلك في أفريقيا وطرفها الجنوبي ، وأيضاً في الأمريكتين وطرف أمريكا الجنوبية ، فالقارات إذن مثلثات قواعداها متسعة في الشمال ورؤسها أكثر ضيقاً وتدبباً في الجنوب More Taper .

اصول كلمة تتراهيدية :

اشتق مصطلح «تتراهيدية » أساساً من كلمة مركبة من عدة أجزاء ، فمثلاً تترا Tetra تعني شكل رباعي فقط ، وهيدرا Hedra تعني أوجه أو أسطح ، وأحياناً ما يضاف إليها جزء ثالث وهو نتوء أو بروز جوانبه .Gr. لتعني في النهاية (تتراهيدي جر) أي الشكل (الرباعي الأوجه أو الأسطح ، ذو الجوانب الرباعية البارزة أو الناتئة) Tetrahedra Gr. ويتميز الشكل التتراهيدي بتساوي مساحة وجوهه الأربعة من جهة ، إضافة إلى تساوي أبعاد زواياه الجانبية equilateral Traingles ، مع تزويده بستة أضلاع هي نفسها أضلاع المنشور التتراهيدي[1] . (انظر الشكل رقم ٣٥ المرفق له) .

ومن هنا اقتبس تعريف (التترا Tetra) في دراسات جليد البلاسيتوسين وتحديد إدواره الجليدية The Glacial Periods الرباعية ، بأن « عرف باسم العصر رباعي الدورات » Tetraglazialismus .

النظام التتراهيدي والمنهج التجريبي في الجغرافيا الطبيعية :

The Tetrahedral System &The Emprical Approach In Geography

ضربت النظرية التراهيدية لنا كجغرافيين مثالاً عملياً واضحاً في مجال

(1) J.W. Gregory, Physical And Structural Geograph, .

أيضاً أنظر : طلعت احمد محمد عبده ، في الجغرافيا التاريخية ، دار المعرفة الجامعية ، الأسكندرية ، ١٩٨٨، ص٦٧ .

أيضاً أنظر : طلعت احمد محمد عبده الجغرافية التاريخية في البلايستوسين ، مرجع سبق ذكره ، ص ١١٨ .

استخدام المنهج التجريبي الذي يعد أحد المناهج الجغرافية الأقل انشاراً* مع أنه من أكثر المناهج العلمية التي تصبغ الجغرافيا بالصبغة العلمية الواضحة، خاصة وأنها في الوقت الحالي تأخذ بمناهج (النماذج من جهة) و(الأنظمة من جهة اخرى) الأمر الذي ترجع جذوروه إلى أعوام (١٦٤٢ ـ ١٧٢٧ م) عندما استعان (اسحق نيوتن) بتطبيق فكره الأنظمة على النظام الشمسي ، كذلك استعان بالأنظمة علماء البيئة وعبروا عنها باسم النظام البيئي Eco-system ومن هنا أمكن صياغة العديد من المشاكل الجغرافية بالأنظمة ، وكان القرن العشرين ، فترة تركيز واضحة على الأنظمة وتطبيق فكرتها على العلوم المتنوعة ، ومنها أيضاً علم الجغرافية

كما تطرقت فكرة البحث الجغرافي نحو النماذج أيضاً ، وبرز ذلك من دراسات تشاو Y.R Choa (عام ١٩٦٢م) عندما عرف النمودج بعده تعريفات أوصلته إلى أنه نظرية تفسر تركيب أو بنيه شيء ما حتى اختلط الأمر عند البعض واعتبروا أن النظام والنمودج مرادفان لمعنى واحد ، لكن التفرقة بينهما برزت في مجال أنه عندما ينجح النمودج في تجسيم جزء من الواقع بالتجريد فإنه يصح صورة معبره عنه لذا حدد كامبل Campell النموذج بأنه شيء ضروري للنظرية فيه ترى المستقبل ، أما النظام فهو ماتبحث فيه النظرية ، فإذا حالفها النجاح في كشف النظام الذي يسير الظاهرات ، فإن النظرية تتجه إلى معرفه الخصائص الأساسية للنظام ، كذلك يعد النظام جزء من النموذج ، كليهما (النظام والنموذج كمناهج بحث دخلا بالفعل علم الجغرافيا الحديث في الوقت الحالي حتى كادا أن يصبغاه بالصبغة العلمية البحته !) .

هكذا نعود إلى المنهج التجريبي الذي طبقته بالفعل النظرية التراهيدية في

---

* المناهج الجغرافية الأقل انتشاراً أيضاً هي المنهج الكيفي Qualitative، ثم المنهج السببي Rational، إضافة إلى المنهج الوصفي Descripitive كما نرى ومنهم طبعاً المنهج التجريبي !! (أي اربعة مناهج كما نرى) .

مـجال دراسـة البحـار والمحيطات بالذات ، فـقـد أجريت العـديد من التجـارب المعـمليـة على اشكال كـروية ، وكـانت بالذات على بـالونات مطاطيـة ، وعلى فـقاقـيع الغاز التي وقـعت تحت ضغـط المياه . فـإذا عبـئنا الهواء داخل غـلاف مطاطي مجوف (أي بالون) فـسوف يغوص سطحه الرباعي ويصبح كـره مشوهه عندمـا تمتلىء تماما بالغـاز فإذا عـرضنا أحد أسطحـها لضـغط مـ لتـوالد لنا الشكل التـتراهيـدي ذو الأوجه الأربعـه !! والمقارب في هيـئتـه إلى شكل نموذج مجسم للكره الأرضية الحالية .

وإذا توالى الضغط فـإن باقي أضلاع الشكل التتـراهيدي ستتـعرض بدورها لتـيرات قليلـة وإذا رسمنا تلك الجـوانب علي « كـره » باتجـه عن امتـلاء الشكل التتراهيدي ، فإننا سنلاحظ ظهـور الحواف والأطراف في شكل دائرة حول قمته. مع استـمرار امتـداد الجوانب السـفلية الأخرى التي تتـقابل بدورها نحـو قاع هذا الشكل الكروي ، وبهذا يتجسد لنا توزيع الماء واليابس الأرض

* فالقطـب الشمالي يتـركز عند الدائرة الأفـقيـه التي تحيط بالقـمة ذات الانتـفاخ الخـارجي الرباعي ، وتمـثل بدورها القطب الشـمالي وحـلقة أو حـزام اليابس القطبي المحيطه به .

* كـذلـك نـرى اليـابـس الأرضي (القـارى) ذو الامـــتـداد الطـولـي الثـلاثـي (ممثلاً في الأمـريكيـتين وأوربا وأفريقـيـا ، ثم اسـيـا واسـتـراليـا) ، الذي يلتقي في أسـفل جزء من الشكل الكروي (أي في أنتاركتـيكا) إضافة إلى أنظمـــة الجبـال للإلتـوائيـة التابعـة للنظام التتراهـيـدي والتي تنحـرف فقـط في أمـاكن مقـاومـتهـا الأقـوى بفعـل الـكتـل الصلبـة القـديمـة كـالنظـام الألبـي همـلائي Alpine-Himalayan العرضي بأوربـا وآسيا ، النظـام الطولي بشرق أمـريكا الشماليـة ، وهـو جبـال إبلاش التـي تنحنـي أطرافـها الشمـالية لتبرز بعـد عبورها البحر فـيما بين نيوفوندلانـد ونوفـيـا سكوتشيـا Strike-out ويواصل اسـتمـراه علي طول الحافـة الفقـريـة الغائصـة بالأطلنطـي الشمـالي

(دولـفـين)(*) بداية من نيوفوندلا إلى إيرالنـدا ، وبنفس الـطريقة تمتد الجبال الطولية الغـربية في غرب الأمـريكتين وتعبر شـمال الباسـفيكي لترتبط بجـبال أو خط الجبل الآسيوي

كـما نجـد انعكاس واضح لهـرمـونيـة التـخطيط التـراهيـدي الذي سبق ولاحظناه على اليـابس لكنه الآن علي ميـاه البـحار والمحيطات ؛ فـالميـاه التي احتـبست بكـميـات هائله (ممثلة في مـياه البحـار والمحيطات وغيـرها من أشكال المياه المالحة) على سطح الجسم التـتراهيدي إنما يعزى احتباسهـا أساساً إلى الجاذبية التي انبعثت من مـركز الحسم التتراهيدي ، وفي هذه الحالة فـإن ارتباط المسطحات المائيـة الكبرى وعـيرها من الميـاه على سطح الأرض الكرسـتي الحالي إنما يعـزى أساسـاً أيضاً إلى الحادبية الأرضـية (المنبعـثة من كتل النطاقـات الداخلية لكوكب الأرض) أو الـبـاطن The - Core لهدا أيضاً نجد أن الميـاه ستتركز أولاً في وسط الأوجـه الأربعة ، لأنهـا تمثل أقرب المراكـز المرتبطة بالكتلة التـتراهيـدية ، ولذا احتلت المـياه الأجزاء الوسطى مـن كل وجه له ، كذلك تـتـقابل مـساحـات المياه بعامه على الأوجه المتجاوره في الجزء الأوسط لكل حافة

وهكذا نجـد أن الشكل العـام للميـاه بارز في مـجال الـتوزيع الواقـعي أو الفعلي للـيابس والماء على سطح الكرة الأرضيـة ، لأن المحيط الدائري على قـمة سطح الوجـه التراهيـدي (حيث يتـمثل لنا في المحـيط المتجـمد الشـمالي الذي يحاط بحلقة من اليابس عرفت بحلقه اليابس القطبي Boreal Landring أو حلقة التجـمع القاري اليـابسي Arrangement of Land)(1)،كـما أن كل وجـه من الأوجه الثلاثة الـباقية للشكل التـتراهيدي سيحـتوي على محيط يضـيق عادة عند هوامشـه الشمـالية More - Tapering كمـا يتحد في نفس الوقت مع غـيره من المحيطات في الأطراف أو الهـوامش الجنوبية التي تجـاوره من هذا الاتجاه ، مكونه

(*) امتداد الحافة الشمالية صوب الجنوب يتمثل في حافة تشالنجر .

(1) طلعت أحمد محـمد عبده وحورية محمد حسين جـادالله ، في جغرافية القارات ، دراسة طبيـعية في النشأة والتكوين ، دار الخريجي للنشر والتوزيع ، الرياض ، ١٩٩٦م (١٤١٧هـ) ، ص ص ٣٠٥ ـ ٣٠٧ .

حلقه مائيـة تطوف أو تطوق القارة القطبية الجنوبية ممـثلة المحيط الجنوبي (الذي يعد في الواقع بقايـا المحيطات الممتده جنوباً كالمحيط الهادي والأطنطي ثم الهندي).

إذن التجـمع التراهيدي للمـاء واليابس : ليس بتطابق افـتراضي(*) ، أنه تـطور طبيـعي، يتـتـابـع أمـامنا بشكل واضح ؛ إذا نظرنـا إلى كـوكـب الأرض ككل وعلمنـا أنه يتكون من قشـره طافيـة (أي كرست Crust) ، وباطـن داخلـي (أي كــور Core) مرن ومـتقلص ويعلق على هذا التكوين (جورج جـريجوري) بقـولـه "Its a Hard Crust over a Plastic Contraction Interrior" (أن القـشرة الأرضية تعلو الباطن الداخلي المتقلص لذا فهي مرنه معه)

كذلك يتناسب التجمع التراهيدي مع الكرة المرنة سـاعتبارها جسم يتمير بأن له كتله كبيرة وسطح صغير في آن واحد

Sphere ıs the body which has maximum Volume For a minimum of Surface.

كمـا أن الشكل التراهيـدي الرباعي الأوجه ، هو بمثابـة الحسم المنتظم دو أكبر سطح بالنسبة إلى أصغر حجم Tetrahedron ıs regular body, which has maximum of surface to the minimum of volume.

وبما أن باطن الأرض متقلص ، فـإن القشرة الخارجية الصلبـة تجاوبت معه بالهبـوط إلى أسفل مكونـه فجوات أو هوات المحـيطات ، حتى أصـبحت القـشرة ذات مساحـات قارية أصغر ، بهدف أن تتلائم مـع أصغر اتساع متاح لهـا وطبقاً لذلك فـإن الأرض تنحو لاتخـاذ هذا الاتجاه ؛ بحـيث تتـخلص فيـه من الأسطح الزائدة بفـعل تقلصـهـا ، ويتـأتى ذلك من خـلال الانحناء الحـوضي Soggingon للأوجه أو الأسطح الأربعة ، وبذلك تنهار أو تغور متخذه الشكل التراهيدي .

لهذا فإن إنحنـاء الأوجه قد تمثل لنا في الأحواض المحيطيـة ، التي لايفصل بينها وبين بعضهـا سوى القارات وبحيث واجه كل ركن قارى مسطحـاً مائياً (فهم ثلاثة يقابلون ثلاثـة) وكل هذا تجسد لنا في كـوكب الأرض بعامة ، حـيث يواجه كل حوض محيطي بروز قاري .

(*) أي مستمد من فرضية !!

ويقترن التشوية التتراهيد Opposed بحركية دوران الأرض حول نفسها ، وهو الذي تنحو فيه دائما إلى استعادة شكلها الكروي المعروف ، كما أن شكل الأرض الحالي وتجمع الماء بمساحاته والواسعة واليابس (باشكاله القارية والجزرية) فوقها ليس إلا نتاجا لتأثير هذين العاملين معا ولعل خريطة العالم تبرز لنا ثلاثة ملامح رئيسية نبرزها من خلال التجمع التتراهيدي على النحو التالي .

١ـ زيادة حلقة الماء بنصف الكرة الجنوبي وهو مايعرف بالحزام المحيطي The Oceanicgirdle يقابلها زيادة حلقة اليابس Landring في نصف الكرة الشمالي

٢ـ يقابل المحيط الشمالي (المحاط بحلقة اليابس الشمالية) القارة القطبية الجنوبية بيابسها المعروف في وضع مضادلة Antipodal Position .

٣ ـ تعزي الأمور السابقة إلى ميل الأرض نحو انهيار أو غور أو جهها الأربعة ، حتى تتلاءم مع داخلها المتقلص أو الذي يأخذ في الانكماش التدريجي Its graduall Shrinking interior

وهكذا نجحت التجربة أو المنهج التجريبي بعامة في تفسير نشأة فجوات المحيطات أو أوجه المنشور الرباعي (بمحيطاته الأربعة الأساسية ومحيطه الخامس الذي يعد فرعياً أو نتاج لامتداد المحيطات الأربعة جنوباً كم رأينا) . كما نجحت في تبرير تواجد المحيطات على سطح الأرض بعامة ، وكذلك بررت تواجد القارات كفوا صل فيما بين المحيطات (تحتل جوانب الشكل التراهيدي البارزة) كذلك أعطتنا التجربةإشارة إلى المنهج الأحدث وهو منهج النماذج عندما مثلت لنا المحيطات والقارات في هيئة نموذج مشابهة (ولكن مصغر بالطبع) للكره الأرضية التي عادة مايستخدمها الجغرافيون في دراساتهم ، ويحدد نوع النموذج هنا باسم النموذج النظيري أو الشبيه Analogue Modelوهو الذي يتغير من زواية المواد المساهمة في بناءه ويجسد لنا شكل الأرض ببحارها ومحيطاتها وقاراتها بعامة بمقاييس مختلفة (من زاويتي الاتساع واللون) ، حتى يكاد علي سطح النموذج الكروي للأرض أن تتجسد

لنا خريطة الشكل العام للمسطحات المائية ولليابس القاري في شكل نموذج آخر هو النموذج الأيقوني Iconic Model[1].

فكأننا والحالة هذه قد استفدنا بالمنهج التجريبي إلى جانب منهج النماذج في الوصول إلى النظرية التتراهيدية !! (أي جمعنا بين منهجي التجارب والنماذج) Emprical & Models Approaches) وكذلك استفادت النظرية من نظرية التقلص الباطن السابقة والتي وضعها لنا الأبورث (عام ١٨٩٢م) The Contraction Hypothesis في مجال نشأه فجوات المحيطات لكنها لم توضح لنا مصادر مياهها كما رأينا ، ولم توضح لنا أثر الدوران الأرضي عليها أو على فجوات المحيطات إذا كان لهذا العامل أثره السابق في الأقلال من أهميتها ، عندما ذكر أن الدوران الأرضي حول المحور القطبي كفيل بارجاع الأرض إلى شكلها الكروي لكننا كما رأينا تمكن جريجوري من الرد عليه وتحمس في إبراز مدى نجاح النظرية في مجال تواجد فجوات المحيطات من جهه وفي مجال التوزيع المتداخل للمحيطات مع القارات في هيئة مثلثات متبادلة، الأمر الذي لازلنا نتأملة كجغرافيين حتى الآن على (نماذج الكرة الأرضية) !!

٥ ـ **الانفصال القمري عن الأرض** وترجع هذه النظرية نشأة أول المحيطات ظهور على سطح الأرض إلى انفصال القمر عن أمه الأرض ويذكر (أزموند فيشر) ، أن ذلك الحدث قد تم عندما أصيبت الأرض ـ

ـ بحركة « مد » هائلة نتج عنها انفصال القمر ، وبدأ ذلك بوضوح عندما اختلفت من سطح الأرض مادة السيال العليا وبدأ ذلك في المحيط الهادي، نتيجة انسلاخها عنه ؛ ودليل ذلك تقارب حجم هذه الكتلة السيالية من حجم كتلة المحيط الهادي وتم ذلك الحدث والأرض في حالة صلبة !!

ولعل هذه النظرية بتفسيرها لنشأة [محيط أوحد هو الهادي] كانت تمهد

---

(١) روجر منشل ، تطور الجرافيا الحديثة ، ترجمة محمد السيد غلاب ودولت صادق ، الأنجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٥٧م ، ص ص ٩٦ ـ ٩٧ .

علمياً لفكرة اشتقاق المحيطات أو توالدها منه ؛ باعتباره أسبق المحيطات ظهوراً علي سطح الأرض Primordialأو المحيط الرباني النشأة المعروف «بالنسا ليسا» Panthalassa والذي لف كتلة أم الأرض الكبرى (بانجايا) أو The Supercontinent، والذي على حساب تقلص وانكماش مساحته ينفتح كل من المحيط الأطلنطي والهندي على سطح الأرض ، ولسوف نرى وجهه النظر تلك عند عرضنا لنظريتي الزحزحه القارية ، والصحائف التكتونية فيما بعد

ولقد أيدت تلك النظرية وجهه نظرها في نشأة الهادي أو الباسفيك من خلال الحقائق التالية -

١ـ اختلاف سواحل المحيط الهادي عن أي محيط آخر كالأطلنطي بحيث نجد أنه تفرد (بظاهرة الخوانق البحرية العميقة Deepsea-Trenches التي تحف به)

٢ـ اتخاذ المحيط الهادي الشكل القريب من الاستدارة إذا قورن بغيره من المحيطات (عدا بالطبع المحيط القطبي الشمالي بحكم إحاطة اليابس القاري له من الشمال).

٣ـ أن القمر لايزال حتى الآن يؤثر في إحدى حركات مياه البحار والمحيطات على سطح الأرض وخاصة (في ظاهرة المد والجزر) ، ولازال حتى الآن تابعاً للأرض في دورانه حولها

ولعل من أهم أوجه النقد التي وجهت للنظرية هو:

أولاً · أن انفصال القمر عن الأرض وهي في حالة صلبة لايجوز، إذ أن هذا الانسلاخ لابد أنه تم والأرض في حالة مرنة ، حيث لم تتم عملية ترتيب نطاقات كثافتها(*) لذا فإن للأرض مقدرة في هذه المرحلة أو الحالة على إعادة مليء الفراغ الذي نتج عن انسلاخ القمر عن قشرتها الكرستية العليا(**) وبالتالي

(*) السيال كثافته ٢,٧ ، السيما ٣,٤ (المانتل ٥,٨) النواة الخارجية ١١,٦ النواة الداخلية ١٣ أو أكثر .

(**) يبالغ بعض العلماء في ذكرهم أن المادة التي يتألف منها القمر الآن تكفي لملأ فراغ كل الأحواض المحيطية وليس الهادي فقط ، بل وسمكه يقدرونه بحوالي ٦٠كم. أنظر في هذا المجال : محمد متولي ، وجه الأرض ، الأنجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٨٤م ، ص ص ٥٥ ـ ٥٩ وهذا رأي لايؤيد النظرية بل يضيف إليها نقداً واعتراضاً لأن المحيطات الأخرى تتواجد بها مادة السيال .

إعادة اختفاء فجو. المحيط الهادي أو التأمها!

ثانياً : إن وصول الإنسان من خلال أبحاث الفضاء إلى القمر قطع الشك باليقين، عندما أحضر « عينات » من (تربة وصخور القمر) وقام بتحليلها وأثبت أنها تحتوي على مواد معدنية تختلف عما يتكون منها كوكبنا الأرضي ، إذ أنه طبقاً للنظرية يجب أن تتحد صخور القمر (من حيث التكوين المعدني على الأقل) فتصبح من مادة السيال (الحمضي) ، بينما تتحد صخور الأرض وتتكون أساساً في قاع الهادي من مادة السيما (القاعدية) فقط لتغيب صخور السيال، الأقل كثافة والأكثر حمضية عنها وتواجدها بكتله القمر !!

ثالثاً: أن هذه النظرية فسرت نشأة « حوض محيطي واحد » هو حوض المحيط الهادي ، ولم تبرر كيفية نشأة الأحواض المحيطية الأخرى ، كما تغافلت عن ذكر موارد المياه بالهادي وغيره من المحيطات

٦ـ نظرية زحزحة القارات لفجنر:

تعد نظرية الفريد لوثر فجنر (١٩١٢م) بمثابة نظرية انتقالية بين مجموعة النظريات التي وجهت نحو تبرير نشأة أحواض المحيطات دون البحث عن مصادر مواردها المائية التي شغلتها ، وبين مجموعة النظريات التي فسرت كيفية نشأة مياه المحيطات والبحار فكانت بذلك نظرية تمهيدية لها سوف يتلوها من نظريات ، لكنها رغم ذلك اتفقت مع نظرية انفصال القمر عن الأرض ، إلا هو المحيط الهادي أو محيط الشكل المستدير

ورغم قدم هذه النظرية إلا أنها ذات وزن وثقل علمي لايمكن التغاضي عنه حتى وقتنا الحالي ، ولقد انعكس الاهتمام العلمي عليها منذ (عام ١٩٣٧م) في محاولة جريئة (لدي توا Du Toit) اعتمد فيها على إثبات التآم الجزء السفلي من بانجايا إلا وهي جندوانا من خلال حزام الالتواءات الذي يمتد داخل نطاق القارات الجنوبية ابتداء من شرق استراليا وأطراف انتاركتيكا[1] (أي

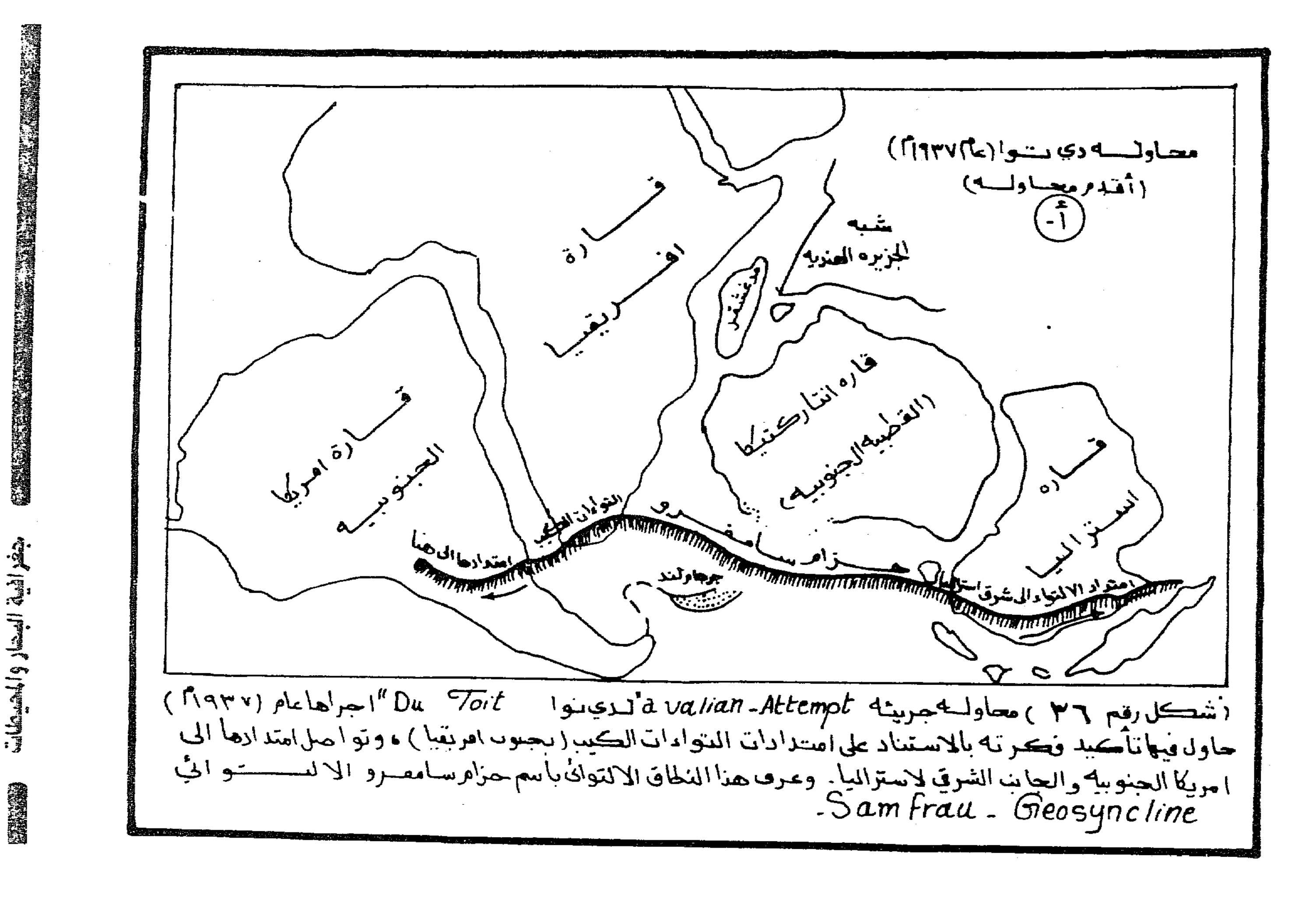
(1) Rihard Moody, prehistoric world., The 3400 millon Years before modern man, Pulished by Hamlyn Publishing Group Limited, London, New York, Sedney, Toronto, 1980, P.312.

القارة الجنوبيــة القطبيــة) حتى أطراف أفريقــيا الجنوبيــة ، وكذلك أطراف جنوب أمريكا الجنوبيــة عبر (حزام ســامفرو Samfrau-Geosyncline) ليــدلــل على أن المحيطات كــانت نتاج انكســارات أرضية أفســحت المجال لمياه المحيط الأكــبر حــتى تتغلــغل عبــرها ليــتوالد كل من المحــيطين الهندي والأطلــطي إضافــة إلى امــتــداداهمــا الجنوبي وهو «المحــيط الجنوبي» (انظر الشــكل المرفق رقم ٣٦) ثم امتــدت المحاولات زمانيــا إلى أعوام (١٩٥٨م، ١٩٦٣) وحتى الــسبعــينيات من القرن الحالي (أي عامي ١٩٧م) ثم (١٩٧٣م)

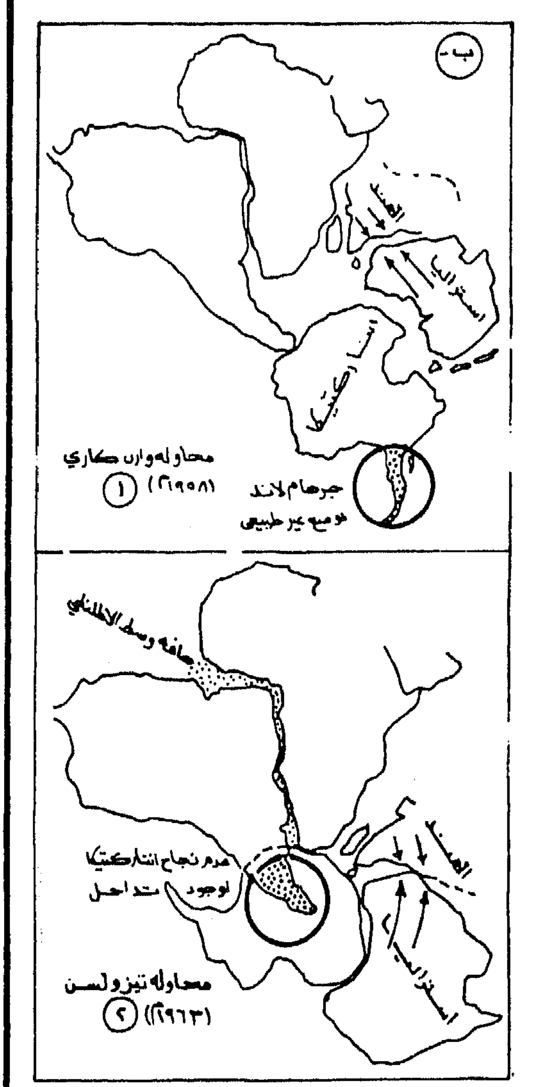
وتمثلــت المحــاولة الــتــاليــة لمحــاولة (دي توا) في مــحــاولة (وارن كاري Warren Carey) (عام ١٩٥٨) في استعادته لشكل جندوانا (انظر الخريطة رقم ٣٧ ب ـ رقم ١ . ٢ لها) فنجــحت في إبراز التطابق بين استــراليا وشبــه القارة الهندية مں جهه، ثم بيں الهند ومــدعشقر وشرق أفريقيا في منطقــة موزمبيق، وبين شرق أمريكا الجنوبيــة مں جهة ثانية، لكنها لم توفق ڡي وصع شبــه جريرة (جراهام لند) الانتاركــتيكية التي كانت تأخــذا امتداد غير طبــيعي مں جسم القارة ىـڡسه في بروزها منه صوب الجنوب (انظر الشكل المرفق لها رقم ٣٦) السابق

ثم كــررتيــزولسنTuzo Wilson(عام ١٩٦٣م) نفــس المحاولة فبــدت لديه جيــده في ربطه لما بيں الجــانب الغربي لاســتراليــا والجانب الشــرقي من الهند مع ملاحظة استعــانته بحافة وسط الاطلنطي في تطابق سواحل غــرب أفريقيا مع كل سواحل أمــريكا الجنوبيــة تقريباً . . لكــن المحاولة لم تكن جــيدة بالنسبــة لموضع أنتــاركيــتكا والطرف الجنوبي (فلكنلــد) لأمريكا الجنوبيــة ، فــقد ظهــرا في وضع تركــيبي مــتداخل الأمــر الذي أبرزها (أي انتاركــتيكا) غــير مــحدده فــرسمــها بخطوط غــير مــتــصلة يتضح منــها التــساؤل حــول هذا الأمــر ؟! (أنظر الشكل المرفق رقم ٣٧ السابق) .

وتبع ذلك محــاولات أحدث امتــدت إلى عام ١٩٧٠م ومابعــده ، فظهرت محاولة ســميث وهلام A. Hallam & Smith عام ١٩٧٠م وكانت محــاولة أكثر تقدما من الناحية العلــمية ، فقد كان الكمبيوتر اداتهــما في استعادة شكل جندوانا



(شكل رقم ٣٦) محاولة جريئة a valian - Attempt لدي توا Du Toit اجراها عام (١٩٣٧م) حاول فيها تأكيد فكرته بالاستناد على امتدادات التوادات الكيب (بجنوب افريقيا) ، وتواصل امتدادها الى امريكا الجنوبية والجانب الشرقي لاستراليا. وعرف هذا النطاق الالتوائي باسم حزام سامفرو الالتوائي - Sam frau - Geosyncline



شكل رقم ٣٧) وفى اعلاه رقم ١ محاولة وارن كاري Warren.Carey لاستعاده تركيب جند وانالاند (عام ١٩٥٨م) ولقد نجحت مابين استراليا والهند عدا انتاركتيكا الامر الذي يبوره الوضع غير الطبيعي لجراهام لند.

وفى اسفله رقم ٢ محاوله تيزولسن Tuso. Wilson (عام ١٩٦٣) اى احدث من السابقه تم فيها الربط بين الهند واستراليا كما استخدمت حافه وسط الاطلنطي ....لكنهالم تنجح فى انتاركتيكا لوجود تداخل غير متصل.

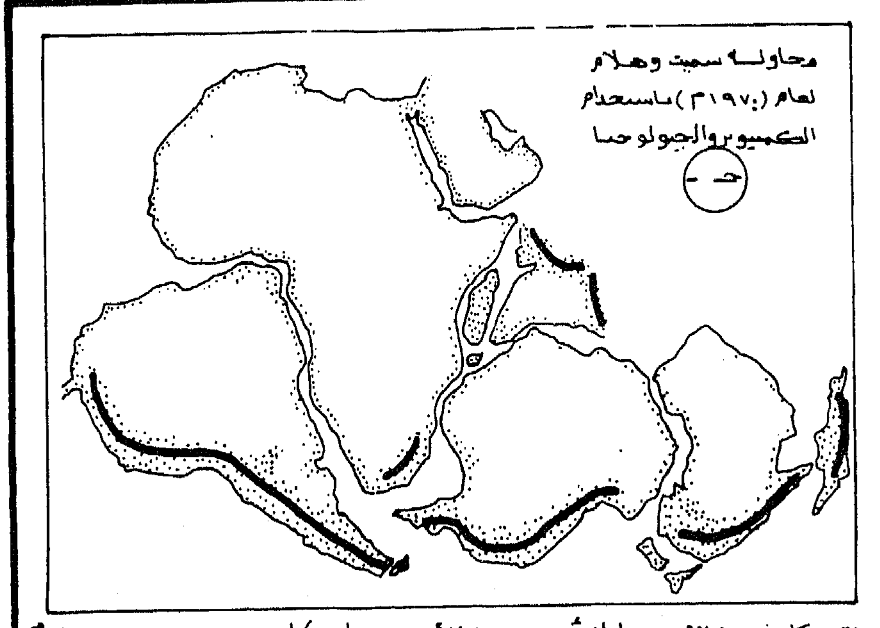
وإخرج لها أفضل وضع لشكل القارات القديم ، مع تأييد ذلك بدليل جيولوجي تطابق معه (انظر شكل رقم ٣٨ المرفق له) حيث تمثل لنا في (حزام سامفرو الالتوائي Samfrau - Geocyncline) الذي سبق وأشار (دى توا) إليه، ويلاحظ منه النجاح التام للكمبيوتر في تحديد الامتدادات الخاصة « بأنظمة الجبال الالتوائية » التي كانت تنبع أصلاً من خطة الشكل التتراهيدي، فقد أبرز امتداد الجبال الالتوائية بين أجزاء (جندوانا) ممثله في جبال الكورديلليرا بأمريكا الجنوبية وخاصة في غربها إلى الجبال الجنوبية الشرقية (جبال دراكنزبرج) في أفريقيا ، مع جبال غرب انتاركتيكا (التي أبرزتها لنا دراسات تركيبها الصخري) حيث تتواجد نواتها الصلبة في شرقها وكأنها أخت توأم لتركيب صخور أمريكا الجنوبية[1]، وواصلت امتدادها شرقاً لتبدو واضحة في جبال شرق أستراليا (جبال جريت ديفايد الممتده مابين كيب يورك شمالاً، بها إلى جزيره تسمانيا جنوباً)[2] ، ومنها إلى جزيرة نيوغينيا ثم منها إلى جبال هميلايا الالتوائية الواقعة شمال شبه القارة الهندية . وهي بهذا الامتداد لاتنحرف عن اتجاهات امتداداتها المتواصلة والسابقة إلا من خلال (مقاومة أقوى) من جانب الكتل الصلبة القديمة التي اعترضتها داخل القارات الجنوبية لجندوانا الأمر الذي أثبت أن المحيطات فيما بين القارات فواصل مائية تولدت باشطار الكتلة الأرضية على الأقل بين أجزاء جندوانا!!.

ثم تَوجَت المحاولات السابقة بمحاولة أكثر نجاحاً وأكبر امتداداً لكل من لستركينج Lester - King وتارلنج D.H.Tarling (شكل رقم ٣٩ د) (عام ١٩٧٣م) ، حيث اعتمدت تلك المحاولة على الحزام الالتوائي الذي أحاط بمقدمة القارة الجندوانية لهذا عرف باسم Curcmfrential - Mountain وهو الذي

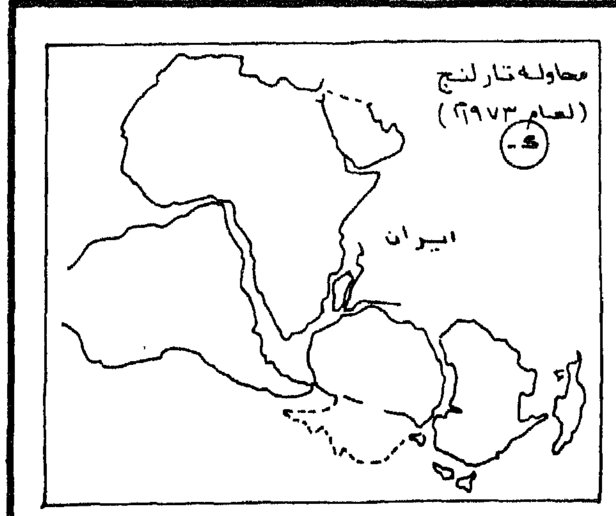
(١) نجيب يوسف بدوي ، القارة القطبية الجنوبية ، الإدارة العامة للثقافة بوزارة التعليم العالي ، مطبوعات البلاغ، القاهرة ، ١٩٦٢، ص ٣٤ . أيضاً انظر

- J.w.Gregory ,Ibid , p . 17 .

2- E.C. Marchant & C. C. Carter, "Continents New And Old," (Except Europe) , London ,1919, p.115.



(شكل رقم ٣٨) محاولة أكثر حداثة أجريت على يد كل من "سميث و هلام" عام (١٩٧٠م) A Hallam & A G Smith استخدما فيها الكمبيوتر لإبراز أفضل وضع لإستعادة شكل تجمع القارات، ودعماه أيضا بالدليل الجيولوجي



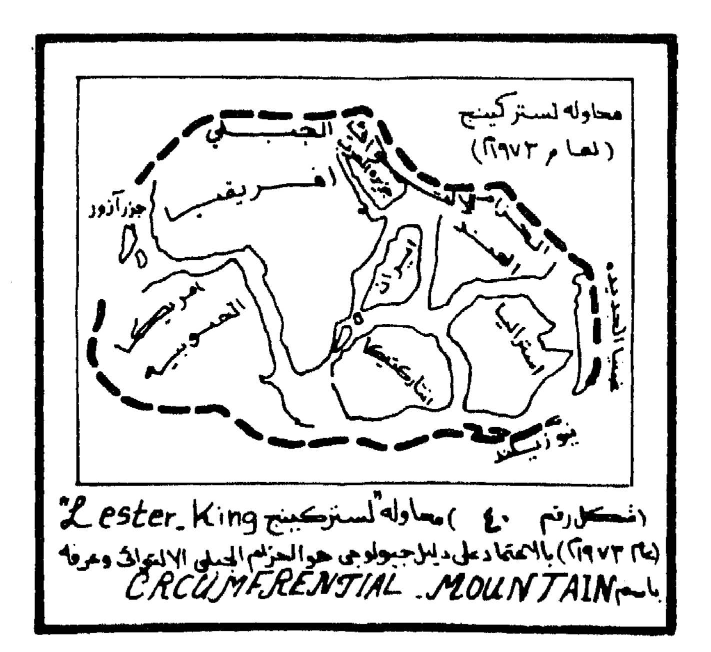
(شكل رقم ٣٩) استعادة شكل جندوانا، مع رصد حركتها باتجاه مضاد لمركز الجذب المغناطيسي (أي صوب الشمال بعيداً عن القطب الجنوبي). ويلاحظ مدى اقتراب الفكرة من الوضع السابق. ولقد اجرى هذه المحاولة تارلنج عام ١٩٧٣ D.H. Tarling. بالاعتماد على قياسات ارضية.

امتد طوليا بغرب أمريكا الجنوبية مع تميزه بانحناءه في طرفها الجنوبي صوب الجنوب الشرقي ، وعاودا امتداده بغربي انتاركتيكا وشرقي نيوزيلنده واستراليا وشمال غينيا الجديدة ثم شمال الهند أو شبه القارة الهندية (في جبال هملايا) وأضاف إلى ماسبق مناطق أوسع امتداداً . عندما وصّل بينه وبين شرقي وشمال شرقي الخليج العربي وشمال الجزيرة العربية ممثلاً في مرتفعات آسيا الصغرى وواصل امتداده إلى نطاق البحر المتوسط بجباله الالتوائية ليتصل بجبال شمال غرب أفريقيا الألتوائيه (جبال أطلس)ثم منها إلى جزر خالدات (أو جزر الأزور) ليكمل إنحناء جبال الانديز التي تتجه إليه بالأنحراف شرقاً (شكل رقم ٤ المرفق)

وهكذا أكتملت حلقه مقدمات القارة الجندوانية الالتوائية ، وذلك بالاعتماد على معلومات ودراسات سبقت تلك المحاولة بكثير . مثل دراسات دايلي Daily الخاصه « بانزلاق القارات » ومايرتبط بحركة الانزلاق من انفتاح لفواصل المحيطات وذلك نتاج حركة القارات وما ارتبط بها من التواءهوا مشها ذات الصخور اللينة في مناطق البحار الجيولوجية القديمة التي جاورتها كما اعتمدت كذلك على أفكار تايلور F.B Talor الأمريكي (عام ١٩٠٨م) الذي سبق (فجر نفسه) في مجال حركيه القارات ، عندما ذكر أن الجبال الالتوائية السابق عرضها داخل الحلقة الالتوائية (لكينج وتارلنج) ليست إلا مقدمات زحزحه جندوانا صوب خط الاستواء ، الأمر الذي ترتب عليه التواء مقدماتها أو جبهات كتلها المنفصلة مكونة بذلك الحلقة التوائية من جهه، واوجدت الفرصة لظهور أحواض محيطية في جنوب الأطلنطي والهندي في مناطق افترقات كتل جندوانا عن بعضها البعض من جهة أخرى[1] .

كذلك إزداد الوزن والثقل العلمي لهذه النظرية عندما انتقلت الدراسات

١ـ طلعت أحمد محمد عبده ، وحورية محمد حسين ، جغرافية القارات ، ص ٩٠ـ ٩٣ .
ـ رسمي إسماعيل الغرباوي ، أسس الجيولوجيا العامة والتطبيقية ، المفردات للنشر والتوزيع ، الرياض ١٤١٦هـ (١٩٩٦م) .ص ٢٥٠.



(شكل رقم ٤٠) محاوله "لستركينج "Lester_King
(عام ١٩٧٣م) بالاعتماد على دليل جيولوجي هو الحزام الجبلي الالتوائي وعرفه
باسم CRCUMFRENTIAL .MOUNTAIN

إلى كتله لوراسيا القـديمة واعتمدت على عده أدلة جيولوجـية طبقت على ساحلي الأطلـنطـي The Geological Similarties Between The Two Sides of the Atlantic وما تتـميز به من تشابهـات تكاد أن تقنعنا باحتمـالية اتصالهمـا من جانب، ومن جانب آخر تؤكد وجـهه نظر (فجنر) في أن الأطلنطي الشمالي نشـأ كصدع فاصل بين القارات الشـرقية والغـربية التي تسـاحلانه الأمر الذي يبـرر كيفـيه توالده وتواجـده في آن واحد . (انـظر شكل رقم ٤١ لخطوط الايزوكلين على جـوانب الاطلنطي الشمالي).

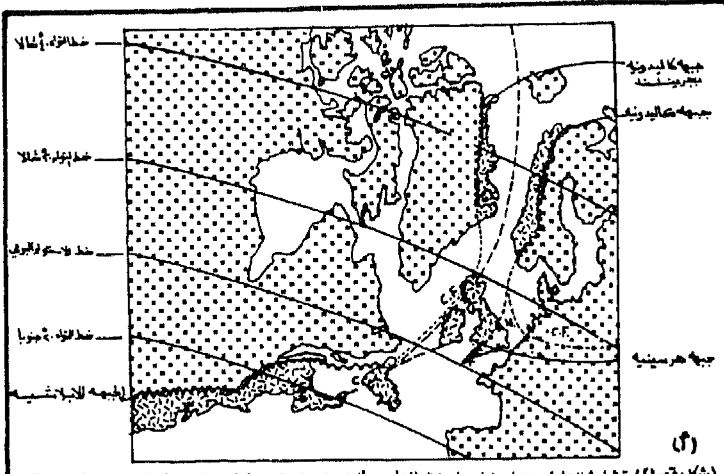
فـقـد أثبـتت الأعـمـدة الجـيـولوجـيـة Strarigraphic And Liholigic Columns[*] والتـاريخ الأشعاعـي لمحتواهـا الحفري والمعـدني Radiometric Dating على أن السـواحل الشماليـة على كلى جانبي الأطلنـطي أو سواحل لوراسـيا في هذا الموضع كـانت على اتصـال ومن أمثلة مـوضع اتصـال اسكتلندا بنيوفوندلاند في الكمبري ، واتصال السـويد وأوربا وأمريكا الشمالية في البرمي، ناهيك عن توافق خطوط الالتـواء الجيولوجي في امـتدادها (أو مـايعرف بخطوط الايـزوكلـين ISOCLINES) في الجهات الالتـوائية والهرسينيه الـكاليدونية (بكل من شمال غرب جرينلـند مع الجبهه الابلاشية بشمال شرق أمـريكا الشمالية) وأن الفـاصل الحـالي بينهـما لم يكن سـوى ذلك الصـدع الجنيني الضـئيل الذي زاد اتساعه الآن لتحتله مياه الأطلنطي[١] !!.

وهكذا أثبـتت هذه النظرية جـديتـها العـلميـة وزاد من ذلك ارتبـاط نظرية الصفـائح أو الصحاف التكوينة التي اعـتمدت أساسـاً عليها مع إضافـة تعديلات

(*) هي التي تمثل التـتابع الطباقي المتكامل لـلصخور المكونة للكرست بدايـة من أسفلها أو اقـدامها وانتـهاءا بإعلاها أحدثهـا . وهو نظام زمني أحدث يقوم بتطبيق قانون تعـاقب طبقات ومقارنته بالاعـتماد علي محتوى الصخور من المسـتحاثات . وبهذا نتوصل منه إلى العمر النسبي للطبقـات الجيولوجية وترتيب تسلسلها الزمني من الأقدم إلى الأحدث .

أنظر هذا المجال

(١)ـ طلعت أحمد محـمد عبده وحورية محمـد حسين ، في جغرافية القـارات مرجع سبق ذكره ، ص ص ١٣٥ـ١٣٨ .



(شكل رقم (٤)) تشابه الاراضى المواجهه لسواحل الاطلنطى ، بالاعتماد على تحريك اوربا وامريكا الشماليه ، لدرجه تطابق الاقطاب البرميه . كما أن خطوط الاقتراب isoclines تتشابه الخطوط الموضحه ، كما ظللت النطاقات الاوروجينيه الكاليدونيه والابلاشيه ويلاحظ الآتى .

ان الجبهه الكاليدونيه (C.F.) Caledonian Front بشمال غرب المرتفعات الاسكتلنديه متماشى مع الصدع الجبلى الكبير لاسكتلنده . تبتاعد الالتواء المتساوى (او الايزوكلين)

كما ان صدع كابوت Cabot Fault (C.) بنيوفوندلاند ونوفيا سكوتشيا يحتمل امتداده على طول ساحل نيوانجلند ، متماشيا مع خط الالتواء المتساوى (الايزوكلين)

كذلك فإن (N.) منطقه وسطى تحتوى جزء من بحر الشمال وشرق انجلترا ونيولاند ، لذا ربما كانت جبهه اسكتلند يتلوه كاليدونيا جبهه مستمره عبر شرق اوربا الى بولنده ، وهذا ما يبين التتبع القديم Paleomagnetic دليل آخر يؤكد حركيه القارات ولكنه مستمد من التعرف على حفريات ثلاثيه الفصوص كبيره تتبع للعصر الكاليدونى !!

خاصة بحركة وأنواع الألواح التكتونية كما سنرى ومن هنا نعرض لنظرية الزحزحة القارية The Continental Drift .

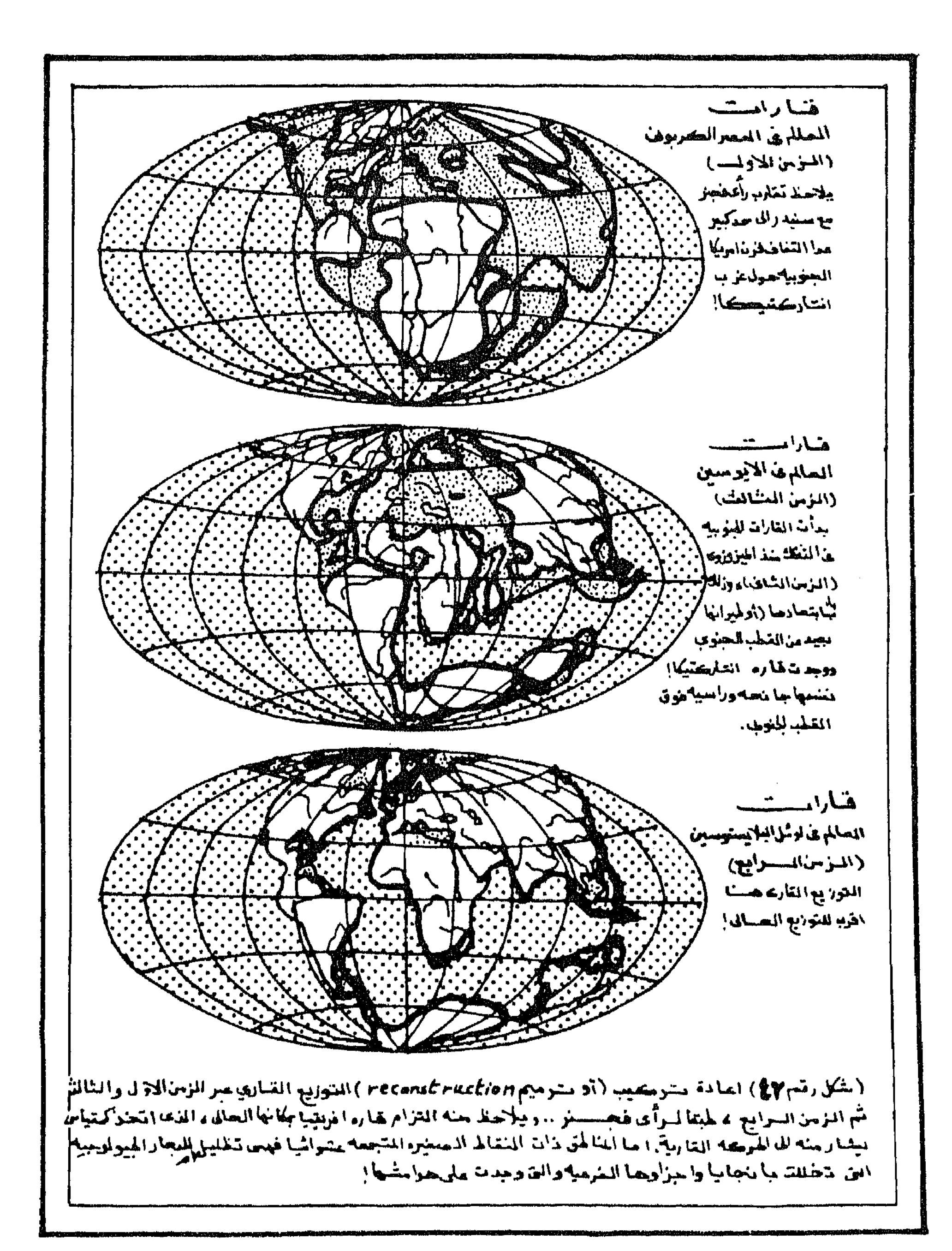
فقد تغلب (فجنر) في البداية علي النظريات السابقة له عندما افترض في نظريته وجود كتله ، مياه المحيطات الكبرى مجاورة لكتله اليابس العالمية على السواء . وجسد مفهومه الفائق العبقرية Highly Igenious Concept عن تطور المحيطات والبحار ثم القارات من خلال سلسلة الخرائط التي أعدها بنفسه حيث رأت النظرية أن كتله اليابس العالمية كانت واحدة أطلق عليها اسم (بانجايا Pangaea) تلك التي تكونت من قسمين :

الأول :هو لوراسيا (Lurasia) وتضم قارات نصف الكرة الشمالي أوراسيا وأمريكا الشمالية) وجرينلند .

والثاني : هو جندوانا Condwana وتضم قارات نصف الكرة الجنوبي وهي أفريقيا وكتلة الهند وشبه جزيرة العرب واستراليا وأمريكا الجنوبية ومدغشقر إضافة إلى إنتاركتيكا . وبينهما بحر جيولوجي واحد هو بحر (تيتس) الجيولوجي (انظر شكل رقم٤٢) الذي احتل منها موقعها وسطاً ، وكذلك امتد إلي جوانبها في العصر الكربوني وفي الزمن الثالث الذي عاصر بداية تكوين الأطلنطي كخانق طولي أو طويل ثم في البلايستوسين .

ولقد أحيطت بانجايا بأقسامها السابق ذكرها بمحيط مائي واحد وكانت تتركز حتى العصر الكربوني (العصر الخامس من الباليوزوي) حول القطب الجنوبي للأرض وبعد هذا العصر تكسرت بتعرضها لقوة الطرد المركزية وجاذبية كل من الشمس والقمر وتزحزحت شمالاً وشرقاً وغرباً ، وبحيث تركت بينها فراغات هي المحيطات الحالية التي تطرقت إليها مياه المحيط الواحد الذي كان يحيط بانجايا من قبل .

من هنا إبرزت سلسلة خرائط فجنر وهي في الواقع ثلاثة (انظر الشكل المرفق لها ٤٢) تحليل لوضع بانجايا في الزمن الجيولوجي الأول وبالذات في عصره الخامس (الفحمي أو الكربوني) الذي تعرضت فيه للإنكسار في أواخره ،



(شكل رقم ٤٢) اعادة تركيب (أو ترميم reconstruction) التوزيع القاري عبر الزمن الأول والثالث ثم الزمن الرابع ، طبقا لرأى فجنر .. ويلاحظ منه التزام قارة افريقيا بمكانها الحالي ، الذي اتخذ كتياس يشار منه للحركة القارية. اما المناطق ذات النقاط الصغيرة المتجمعة عشوائيا فهي تمثيل للبحار الجيولوجية التي تخللت بقاياها وأجزاؤها الشرقية والتي وجدت على هوامشها!

مع ملاحظة المحيط الأوحد الذي إحاطها فيه وهو (المحيط الهادي)

كما أبرزت لنا الخريطة الثانية البحار والمحيطات بالذات في الزمن الجيولوجي الثالث وبالذات في عصر الأيوسين (أول عصوره) عندما حدث الصدع الطولي للأطلنطي وكان ينقسم إلى قسمين ، صدع شمالي وصدع آخر جنوبي أي أن الأطلنطي كان محيطين شمالي وجنوبي في أول الزمن الثالث ، مع الإشارة إلى تكوين الهندي والمحيط الجنوبي بالابتعاد القاري عن أفريقيا بالنسبة للهند وعن ابتعاد الهند وأفريقيا وأمريكا الجنوبية عن أنتاركتيكا واستراليا

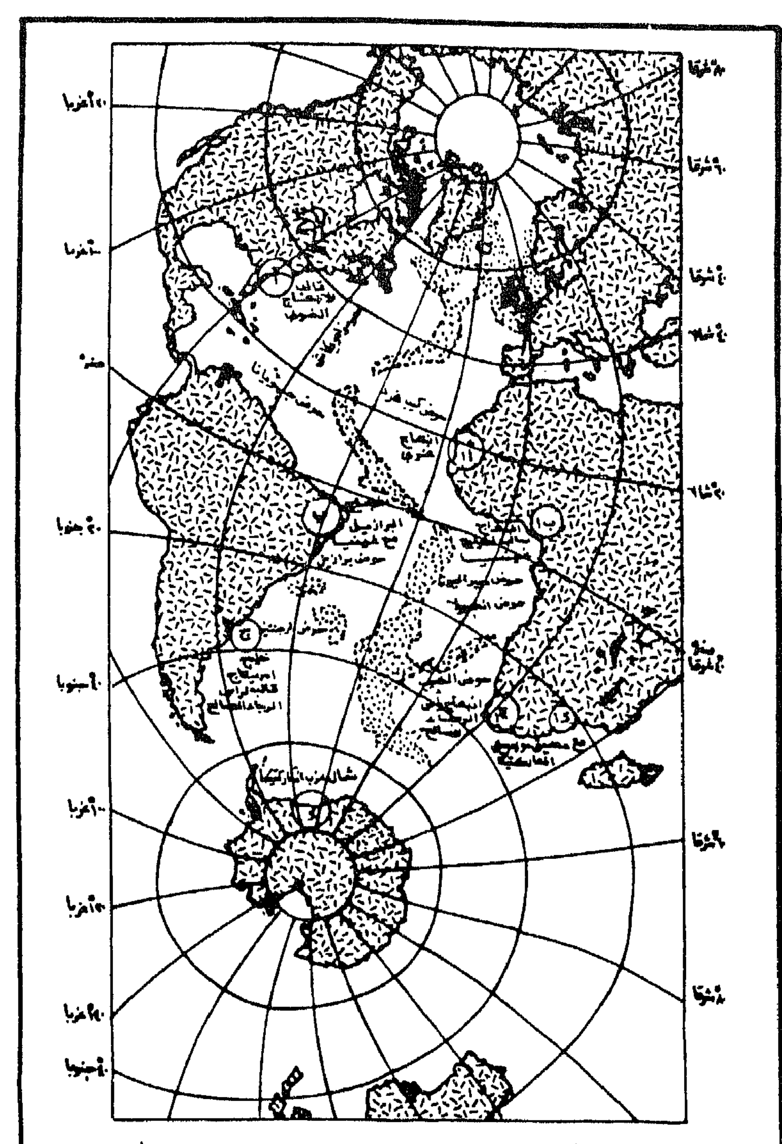
أما الخريطة الثالثة لفجنر فابررت وضع المحيطات كفواصل بين كتل القارات العالمية واكتمال المحيط الجنوبي والشمالي مع اتصال القارات ببعضها في مناطق المعابر الأرضية

ولقد استدلت نظرية الزحزحه القارية على صحة وجهه نظرها بالأدلة التالية

١ـ تشابه كلي ساحلي المحيط الأطلنطي مع بعضهما ، وبالتحديد ساحل أفريقيا الغربي مع ساحل أمريكا الجنوبية الشرقي، في مواضع ساحلي غانا والبرازيل الأمر الذي أبرزه لنا حديثاً (وارن كاري W. Carey عام ١٩٥٨) على أعماق ٢ مترا تحت الماء بالنسبة لهما ، وأثبته من بعده (بولارد Bullard عام ١٩٦٤) من خلال استعانته بالكمبيوتر على أربعه نقاط بكلي الساحلين رمز لهما بالرموز المتتالية أ،ب،ج ثم د علي الساحل الأمريكي **الشرقي، ثم رمز لما يقابلهما على الساحل الأفريقي الشرقي بأربعة رموز هي** أَ،بَ،جَ ثم دَ (شكل رقم ٤٣) وكانت على النحو التالي

أ ـ في أمريكا الشمالية حيث تقع شمال شبه جزيره فلريدا ، تقابلها أَ في غرب أفريقيا (انبعاج غربي القارة) على خط عرض ٢٠ درجة شمالاً ـ حيث قالب الانبعاج الغربي في شمال فلريدا .

ب ـ انبعاج البرازيل في أمريكا الجنوبية ، يقابلة بَ في انبعاج سالب لخليج غينيا ـ وهذه هي النقطةالقديمة التي كانت تركز عليها أساساً نظرية فجنر للزحزحة .



تبرز هذه الخريطة أيضا ظاهرة الأحواض المحيطية حول حافة وسط الأطلنطي الطولية !! (شكل رقم ٤٣) أنسب وضع مورفلوجي للأراضي المواجهة للأطلنطي (المقتبس من د. مكارى ١٩٥٨م) وفيه تصور ترنح امريكا الشمالية والجنوبية وانتاركتيكا ثم استراليا نحو اوراسيا وافريقيا وذلك صوب الحزام الالتوائي لالاسكا، مما يرجع مقدار الحركة بـ ٢٠ - ٣٠ ْ، وبما يقترب المحيط القطبي والأطلنطي والمحيطات الجنوبية، لهذا يقترح تشبيهها بالاوركلين orocline (الميل الجبلي والذي يقصد به ميل النطاق الجيولوجي الذي تعرض للانثناء والانعطاف.

يلاحظ من الرسم نقاط الانطباق على طول ساحل الاطلنطي حيث تم تنطبق م١ مع ١ و ب مع ب١ ثم ج مع ج١ وايضا د مع د١ (اى أن التطابق شامل لكل امتداد سواحل الاطلنطي كما نرى.

جـ ـ خليج أمـريكا الجنوبيـة Embayment وامـتداده إلى جـزر فلكلندا ، تقابله جـَ التي تعد قالباً له أو في رأس الرجاء الصالح .

د ـ تطابق الجزء الشمـالي الغربي لانتاركيتكا (لسـان جراهام لند) الذي كان يمثل عقـبه في المحـاولات الأولى لتطابق جندوانا عند (وارن كاري ، وتـيزولسن) مع دَ التي تمثل مـضيق موزمـبيق الحالي وهذا هـو ماعرفـاه (وارن كاري وبولارد) باسم أنسب وضع شكلي أو مورفلوجي للسـواحل المواجهه لبعـضها بالأطلنطي ، The Marphological Fitأو ماعـرفه هولمز بأنهـما يمكنهمـا التطابق كجـزئى ورقه رسـمت عليهـا خطوط لكنهـا تقطعت Lines of Torn Drawingويمكن أن تتـصل وتنطبق إذا ما أعيد اقتراب أجزاء الورقة مع بعضها Placed in Juxtaposition(1) ! .

٢ـ تشابه الصخور واتجـاهات امتداد الجبال بين شرقي أمـريكا الشمالية وبين جرينلنـد واسكتلند وشبه جـزيره اسكنديناوه ، الأمر الذي أكـدته خطوط الالتواء المتسـاوي (الايزوكلين) Isoclines عند دوائر عـرض ٢ـ ٤٠ درجة شـمالاً ، وهذا ماعرف حديثا بالـتجمع القاري القديم Palaeomagnetic Reasembly وهذا ماقصد به كـما أشرنا دراسة تجمع لوراسيا القديم عـلى جوانب الأطلنطي الشمالي الذي بدأ يتصـدع في هيئة صدع جنيني صـغير منذا أواخر العـصر الفحمي طـبقا لخريطة فجنر الأولى في مجموعتة السابق الإشارة إليها .

٣ـ تشابه الحفريات أو المسـتحاثات الحيوانية والنباتـية ، وهو مايعرف بالدليل البـاليئتـولوجي : فالحفريات الحيوانيـة تشابهت في قارات الكمبري ، حيث برزت في الثلاثية الفـصوص (المعروفة بـ Olenellus) وهي التي وجدت ببقـايا أوراسيا

(1) Holmes, Principles Of Physical Geology, Opcit, P.632

- Bullard , E.C.,Everett,J.E.,and Smith, A.C,The Fit Of The Continents Around the Atlantic, Philosophical Transactions Of The Royal Society , Vol. , 258,1965, PP.41-51.

- Du Toit A.L., Our Wandering Continents, 1937, In Implications Of Continental Drift to the Earth Science. vol. 2. Edited by D.H.Tarling.andS.K.Runcorn, Academic Press Londom & New York, PP. 873 - 875 .

(كاسكتلنده ،ونيـوفوندلاند) والترايبـوليت الذي ينتمي إلى منتصف الكمـبري ، وقـد عـثر عـليه بالـسويد ، وبـولايه يوتاه الأمـريكيـة ، دلاله امتـداد البـحـر الجـيولوجي (الكـاليدوني القـديم) Caledonian Geosyncline عندمـا كـانت أمريـكا الشمـالية وأوربا في وضع اتصـال (بدون تواحد الأطلنطي) ،وهـذا ما أكده الاتجاه الألتوائي المتساوي بينهما أو الايزوكلين أيضاً Isoclines (انظر خريطة خطوط الالتـواءات المتـسـاوية المعـروفـة «بالايزوكلين» عـلى جـوانب الأطلنطي الشـماليـة بين شمـال غـرب أوروبا وشمـال شرق أمـريكا الشـماليـة ، ولاحظ محاولتـها إتمام الامتداد الالتوائـي الكاليدوني ، والهرسيي على سـواحلة السابقة والمواجهـه ببعضـها شكل رقم ٤٤ ـ أ المرفق) بل ونفس الشـيئ لوحظ في تشابه حفريات المحـار من نوع براكيوبودا Productid الذي ينتمي للبـرمى حيث لوحظ انتشاره في مـستعمرات متزاحمه بوجوده ، لكنـها محطمة ربما لتعـرضها لزلازل عنيفه في سـاحل غربي استراليا وربما انتـشر منها إلى الهند ومدعشـقر ، وكذلك تكوينات ترتبط بـالجليد الذي كـان ينتـشـر فيـمـا بينهم وعـرف تكوينه باسم جـلاميـد الطلكار Talchir bouldr، كذلك شـاهدا آخر البـرمي ظهور ثـدييات شـبيـهة بالـزواحف وانتشـرت حفـرياتهـا بجندوانا ومنهـا زواحف نوع (الانتى سـورس Anteosaurs) ذات الدم الدفيء والزواحف المائية (ميـروسورس) والبرية (ليستوسورس).

أما العـصر الفحـمـي فقد تخلف عن مسـتنقعاته الفـحمية التي نتجت عن الغمـر البحري فـيه Incrusion تخلف رواسب من الحـصى الصلصالي الدقـيق ، وصـخور سلتـيه احـتوت على المحـار ذو الصدفـتين Bivalves والجـــوانـيت Goniatites والقواقع المصـباحـية Branchiopodes[1] (انظـرشكـل رقم ٤٤ ـ ب لحفريات جندوانا) .

(1) Martin, H., Theypothesis of cintinental drift in the light of recent advances of Geological Knowledge in Brazil and South west Africa, No. 70.
Transactions of the Geological Society of South AFRICA, Annexure to Vol. 64, 1961, pp.1- 47 .



(شكل رقم ٤٤ب) الادلة الحيوية على اتصال القارات الجنوبية (بقايا ...

١- حفريات نباتية (سراخس. جلوسوبتريس Flora. Glossopteris التي وجدت بالقارات الجنوبية.

٢- بقايا زواحف المياه العذبة (نوع ميزوسورس Mesosaurus) تم الكشف عنها بكل من البرازيل وقارة افريقيا

٣- الزواحف البرية من نوع ليستروسورس Lystrosaurus) ، عاشت في قارتي افريقيا وانتاركتيكا والهند في العصر الترياسي للزمن الجيولوجي الثاني

أضف إلى ماسبق البقايا النباتية الحفرية : فالفحم نفسه ليس إلا تراكما لها علي مدى زمني طويل ، حتى تحول إلى تكوينات (الفحم الحجري المعروف) وهذه البقايا السرخسيه ارتبطت أما بمستنقعات مائية قديمة، أو بتكوينات دلتاوية صاحبها صخور الرمال والصلصال، طبقاً لرأي مارتن وهي التي انتشرت في قارات لوراسيا الشمالية لتمثل لنا غابات النطاق الاستوائي وغاباته الطبيعية الكثيفة التي تشبه الآن غابات النطاق الاستوائي الحالي[١] !!.

٤ـ أدلة على تغير مواضع خط الاستواء القديم والقطب القديم : فقد تناول كتاب فجنر وكوبن (عام ١٩٢٤م) تحديد خط الاستواء القديم في العصر الفحمي ورمز له في خريطتيهما بالزمر K (أي تكوينات الفحم القديم) وكان ذلك في عروض شماليه بوسط أوروبا ووسط أمريكا الشمالية ووسط آسيا وخاصة غربها المتاخم لأوروبا دلالة مرورها بخط الاستواء القديم ورمزا له بخط أسود متقطع دلالة مروره شمال موضعه الحالي وبالتالي تميز مواضعه السابقه بالمناخ الأستوائي القديم .

كذلك تناول نفس المرجع حركة القطب وأخذ حرف E ومروره بوسط وجنوب أفريقيا وشرق أمريكا الجنوبية وأجزاء من غربها والجزء الجنوبي الشرقي من استراليا دلاله مرورها بالمناخ القطبي القديم. ودلالتها تكويناته الحطامية المتناثرة للباليوزوي الأدنى (أي في الكربوني الأعلى وبواكير البرمي) The Squantume Tilt وهو نفس الوقت تقريباً لتواجد خط الاستواء في شمال موقعه الحالي) ولقد عرفت ثلاجاته باسم (ثلاجات البرموكربوني)[٢]. (انظر شكل رقم ٤٥ أ، ب) .

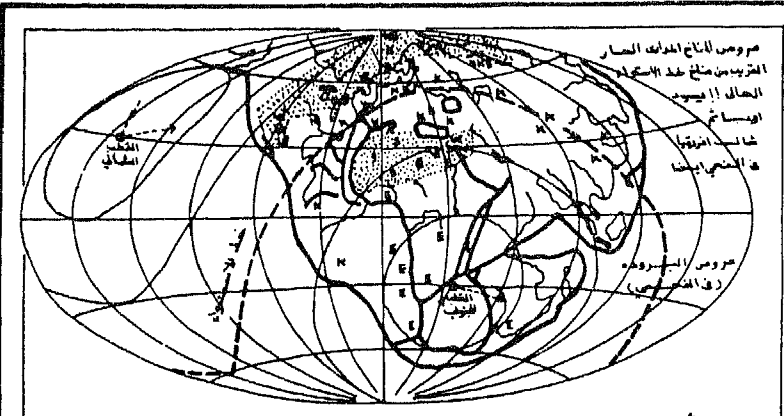
(1) Richard Mody, Prehistoric world, Opcit, P. 92 .

(1) Greer, K.M. 1965, A Symposium on Continental Drift, I I I ., Trnsactions of the Royal Society , Vol., 258, pp. 27-40 .

انظر أيضاً ـ

طلعت احمد محمد عبده ، حورية محمد حسين جاد الله ، في جغرافية القارات ، دراسة طبيعية في النشأة والتكوين ، ص.ص. ١٥٠ـ ١٥٩ـ

Arthur and Doris Holmes, Opict, p. 226.



(شكل ٥٩-أ) يصور تشابه القارات أواخر العصر الكربوني بالاعتماد على الدليل المناخي القديم الذي أمكن التوصل إليه (عام ١٩٢٤م)، حيث نلاحظ أن المناطق التي تتلجت أعطيت حرف K (أي Ice أو Eis)

كما أن هنا تحت توزيع الفحم أعطيت حرف K خاصة ما أقترن منها بعد خط الاستواء وخط أسود ثقيل متقطع

كذلك فإن المناطق المنقطة على جانبي التكوينات الفحمية الاستوائية (كانت أقاليم جافة يرمز بحرف

W وتعني صحارى رملية صخرية وبرت إما بحرف

S وتعني أراضي أملاح وهذه ترتبط بالبخر الشمسي

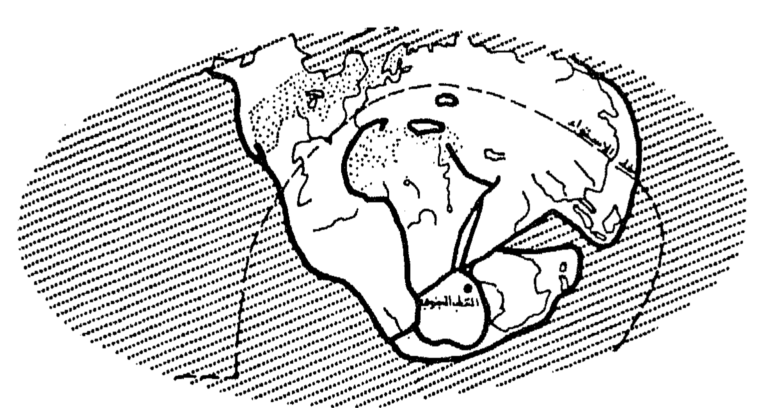
G الذي يعني أراضي جبس وهذه أيضا ترتبط بالبخر الشمسي

. كما يلاحظ أيضا أن موقع القطب الجنوبي قرب (دربان)

. وأن موقع القطب الشمالي في الباسيفيكي شمال شرق هاواي

ويلاحظ أن حرف E يقترب من خط الاستواء (قرب بوسطن وماس Mass) وهي عبارة عن تكوينات جليدية متناثرة عرضها مستكولشق أمره (حتى عام ١٩٢٤م) وهو عام نشر حرباه "كوبن" مثلا، وبعضها الآن تنسب إلى العالم بوزنه الأدنى. (وهذا كله يؤكد فكرة أن القارات حاليا كتل مفتتة من الكتلة القديمة المعروفة بجندوانا. كتاب كوبن وفجنر (عن المناخ والجيولوجيا) بعنوان

Die klimate der geologischen Vorziet (1924)



بانجايا في الزمن الجيولوجي الأول

بشكل يوضح كتلة بانجايا (أو القارة العظمى Super - Continent) التي تولدت عنها كتل القارات الحالية. فقد كانت كتل القارات متجمعة في واحدة، وكان المحيط المائي واحد ومن هنا كان المحيط هو ما يحيط بكتلة بانجايا (قبل الزمن الجيولوجي الثاني) أي قبل انشطارها، عندما تركزت عند القطب الجنوبي وسر خط الاستواء بأطرافها الشمالية!! إذن بدأت القارات بقارة واحدة !! شمالها لوراسيا وجنوبها جندوانا، عندما غمرها البحر الجيولوجي (الجيوسنكلين) القديم، فأصبحت قارتان بالغمر البحري.

ولقد أكدت منحيات تغير مواضع القطب Polar Wandering Curves وجود تشابه عام في حركته بين قارات أفريقيا وأمريكا الجنوبية ثم استراليا . لدرجة إمكانية انطباقهم جميعاً من خلال المادة المرتبطة بالتجمع النسبي والقاري القديم The Palaeomagnetic Pole Positions للقارات السابقة وكانت طبقاً لدراسات كرير (عام ١٩٦٥م) K. M. Kreer كالآتي .

(أ) **بالنسبة لأفريقيا:** أمكن تسجيله في ثمانية مواضع ولوحظ أن الموضع رقم ١ كان في غرب أوروبا وشمال غرب أفريقيا ، بينما تركز الموضع رقم ٢ للقطب الجنوبي في جنوب القارة بالتحديد ، ومنه إلى الجنوب الشرقي حيث خرج منها ثم اتجه بعد رقم ٤ إلى ١ حيث استقر بمكانه الحالى (أنظر رقم ٤٦ أ ، ب) .

ب ـ **بالنسبة لأمريكا الجنوبية** : فقد كان يمر إلى الشمال منها وإلى الشرق حيث مر في موضع رقم ٢١، ٣، ٤ بجنوب غرب أفريقيا أثناء التحام أمريكا الجنوبية بساحل غرب أفريقيا وبالتالي نال نصيبه (أي ساحل شرق أمريكا الجنوبية) من آثار التعريه الجليدية ثم بعد ذلك من رقم ٤ إلى ١٠ أبتعد عنها إلى وضعه الحالي (شكل رقم ٤٧ أ ، ب) .

جـ ـ **بالنسبة لاستراليا:** سجل موضع القطب بجنوبها الغربي في رقم ٩، ١٥ ، ثم بعد ذلك اتجه منها إلى الجنوب حيث موضعه في رقم ٢٣ . فقد كان يمر إلى الغرب منها وبعدها إلى جنوبها الغربي ثم استقر بالجنوب على الدوام[1]. (شكل رقم ٤٨، أ ، ب).

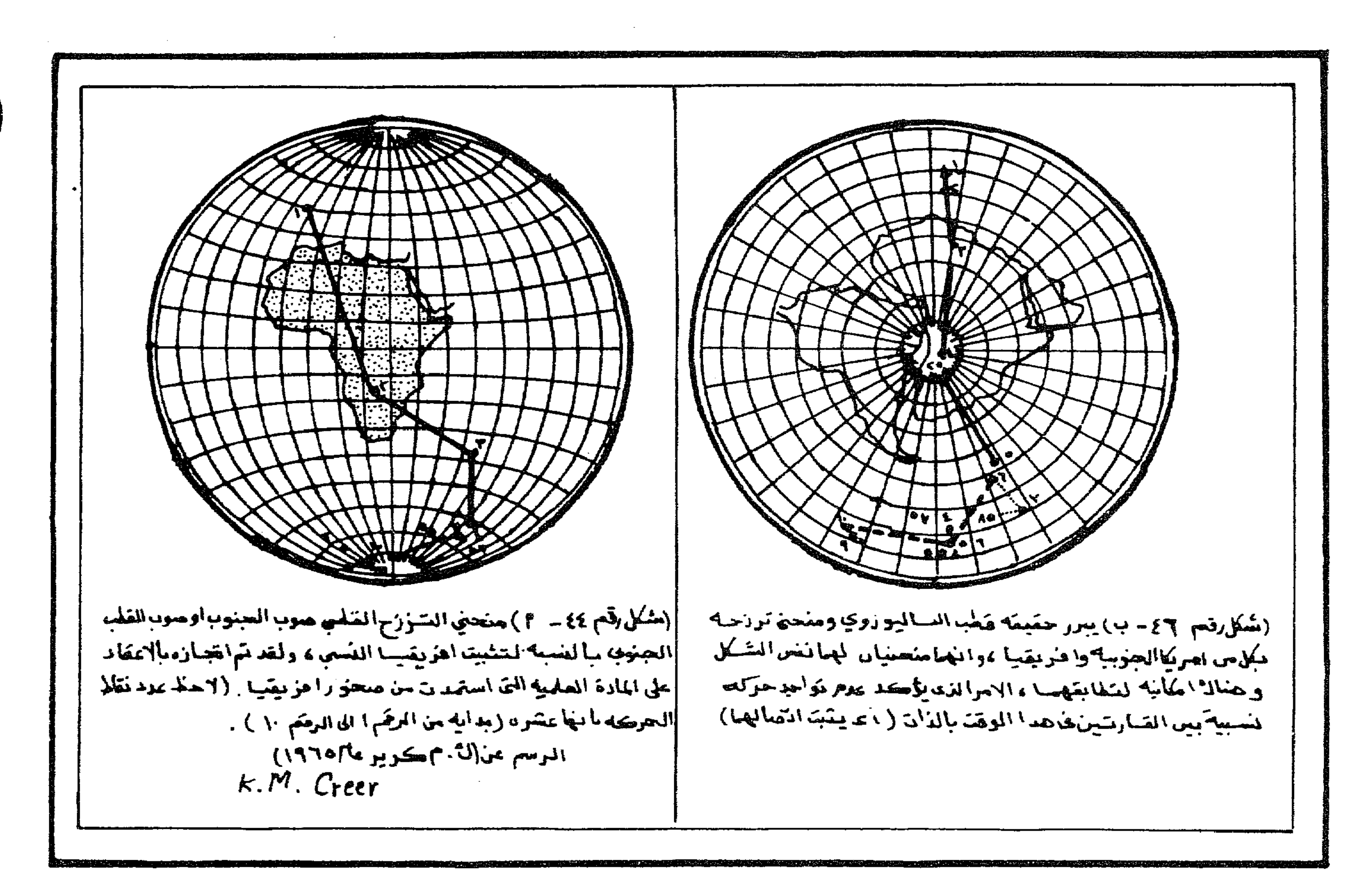
انظر :

1- Creer, K.M., 1965, " A Symposium on Continental Drift, III., Transactions of the Royal Society, vol ., 258, PP. 27 - 40 .

أيضا انظر :

- طلعت أحمد محمد عبده ، حورية محمد حسين جاد الله ، في جغرافية القارات ، دراسة طبيعية في النشأة والتكوين ، ص ص ١٥٠ - ١٥٩ .

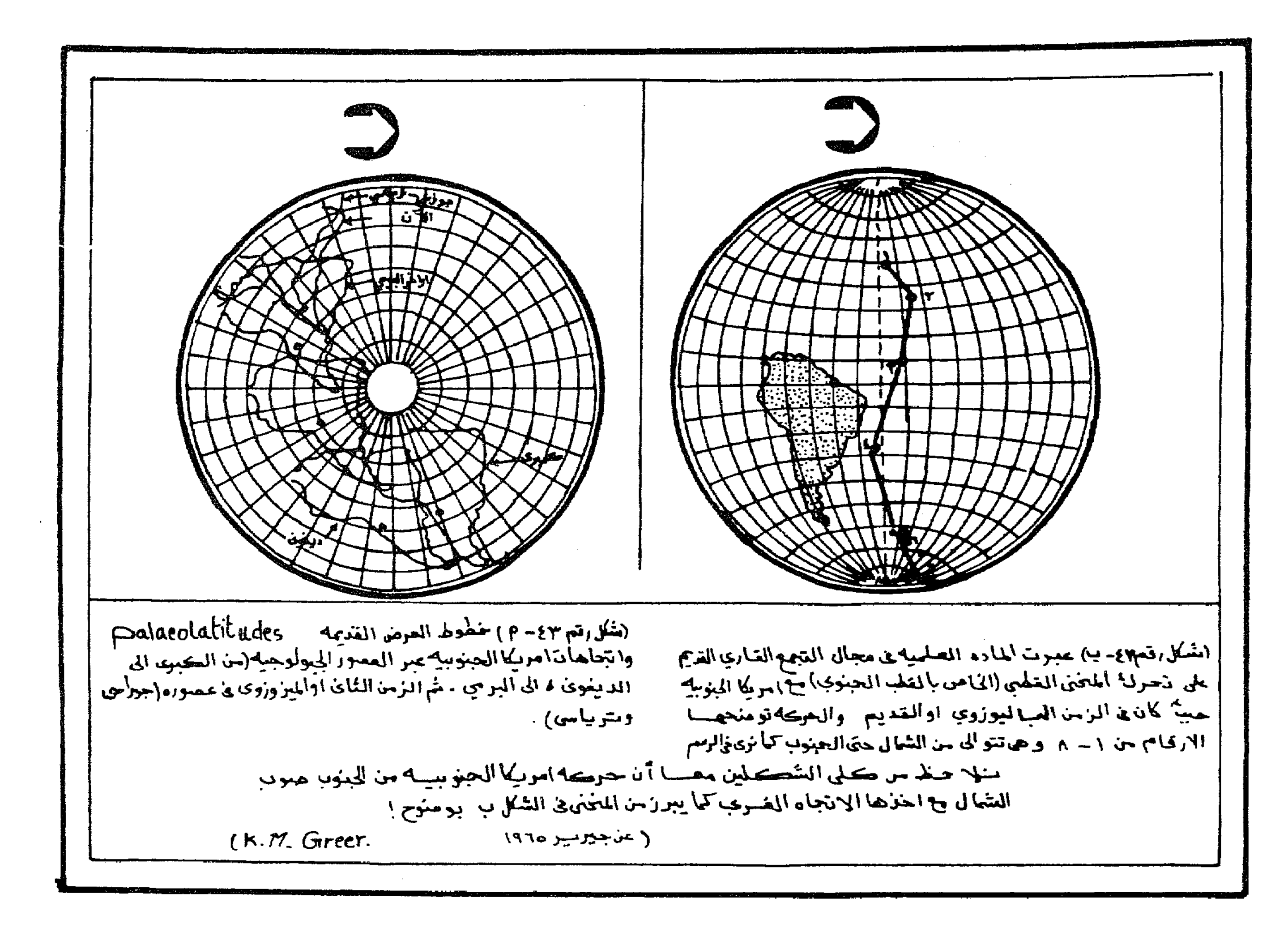
- Arthur & Doris Holmes , Opcit, P.226 .



(شكل رقم ٤٦ - ب) يبرز حقيقة قطب الباليوزوي ومنحنى ترزحه بكل من امريكا الجنوبية وافريقيا ، وانهما منحنيان لهما نفس الشكل وهناك امكانية لتطابقهما ، الامر الذي يؤكد عدم تواجد حركة نسبية بين القارتين في هذا الوقت بالذات (أي يثبت اتصالهما)

(شكل رقم ٤٤ - أ) منحني التزحزح القطبي صوب الجنوب او صوب القطب الجنوبي بالنسبة لتثبيت افريقيا النسبي ، ولقد تم انجازه بالاعتماد على المادة العلمية التي استمدت من صخور افريقيا. (لاحظ عدد نقاط الحركة انها عشرة (بداية من الرقم ١ الى الرقم ١٠).

الرسم عن (ك. م. كرير عام ١٩٦٥)
K.M. Creer

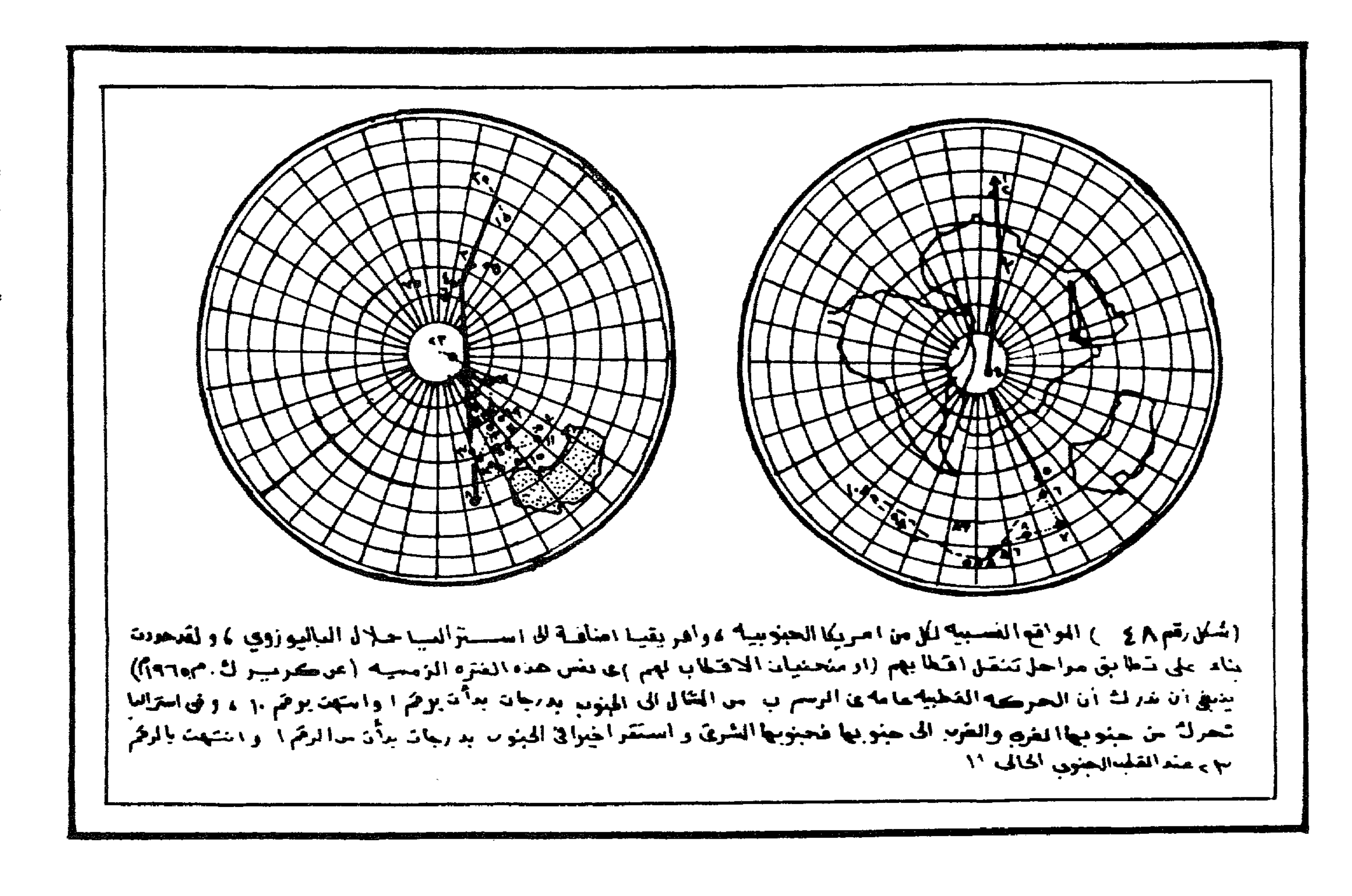


(شكل رقم ٤٣-ب) عبرت المادة العلمية في مجال التجمع القاري القديم على تحرك المنحنى القطبي (الخاص بالقطب الجنوبي) مع امريكا الجنوبية حيث كان في الزمن الباليوزوي او القديم والحركة توضحها الارقام من ١ – ٨ وهي تتوالى من الشمال حتى الجنوب كما نرى في الرسم

(شكل رقم ٤٣-م) خطوط العرض القديمة Palaeolatitudes واتجاهات امريكا الجنوبية عبر العصور الجيولوجية (من الكمبري الى الديفوني ثم الى البرمي - ثم الزمن الثاني او الميزوزوي في عصوره (جوراسي وترياسي).

نلاحظ من كلا الشكلين معا أن حركة امريكا الجنوبية من الجنوب صوب الشمال مع اخذها الاتجاه الغربي كما يبرز من المنحنى في الشكل ب بوضوح!

(عن جرير ١٩٦٥ K.M. Greer.)



(شكل رقم ٤٨) المواقع النسبية لكل من امريكا الجنوبية ، وافريقيا اضافة الى استراليا خلال الباليوزوي ، ولقد حددت بناء على تطابق مراحل تنقل اقطابهم (او منحنيات الاقطاب لهم) في نفس هذه الفترة الزمنية (عن كريير ك. م ١٩٦٥م) ينبغي ان ندرك أن الحركة القطبية عامة في الرسم ب من الشمال الى الجنوب بدرجات بدأت برقم ١ وانتهت برقم ١٠ ، وفي استراليا تحرك من جنوبها الغربي والغرب الى جنوبها فجنوبها الشرقي واستقر اخيرا في الجنوب بدرجات بدأت من الرقم ١ وانتهت بالرقم ٣ عند القطب الجنوبي الحالي ١٠

٥ـ كذلك دلل فجنر على صحه وجهه نظر نظريته بأن ذكر أن ماده بناء القارات هي صخرر السيال الخفيفه (الطافية) فوق صخور السيما الثقيلة (البازليته) ، بدليل تحرك القارات وانفتاحها وتكوين المحيطات كفواصل بينها ، كما أن دليل ذلك يتجسد فوق القارات نفسها عندما تتعرض أجزاء منها للرفع البطيء أو مايسمى بالحركات (الأيزوستاتية) أو التوازنية بعدما تكون قد هبطت تحت وطأة أحمال أثقل سواء من الجليد السميك أو من الارسابات الفيضية الدلتاوية في أماكن الدالات النهرية ذات الحمولة الكثيفة كنهر المسيسبي ودلتاه ونهر النيل المصري ودلتاه أيضاً[١] .

أوجه الاعتراض التي وجهت إلى نظرية فجنر :

رغم نجاح هذه النظرية في مجال تفسير نشأة البحار والمحيطات والقارات أيضاً ، إلا أنها قوبلت في بداية أمرها بالاعتراضات التالية

١ـ أن قوه جذب كل من الشمس والقمر الممثلة الآن لنا في قوة المد ، يجب أن تتضاعف قدر قوتها الحالية « بعشرة الآف مليون مره » فإذا حدث ذلك ، فإن هذا سوف يترتب عليه تعرض كوكب الأرض لحركة توقف هائلة تعيق دورانه الحالي حول محوره القطبي من الغرب إلى الشرق وبما أن هذا لم يحدث فإن القوة غير كفيله بتحريك القارات من مواضعها القديمة إلى أماكنها الحالية بل وانشقاق قشرتها السيالية الطافية حتى تتغلغل بين جوانبها المحيطات الأخرى أو التالية للهادي في نشأتها كالأطلنطي والهندي والجنوبي بالرغم من أن ذلك الاعتراض لم يؤثر في نجاحها بدليل متابعة تطبيقها على الاتجاهات الحديثة والتالية لها .

٢ـ أن هذه النظرية رغم أشارتها إلى كيفية تكوين فجوتي حوضي المحيط الأطلنطي والهندي ، وتطرقها إلى وجود المحيط الأولى وهو المحيط الهادي :

٢- أنور عبد العليم ، المرجع السابق ، ص ١٢٩ .

إلا أنها لم تشر في كلى الحالتين إلى مصادر مياه جميع المحيطات بما في ذلك السابق لانشطار بانجايا واللاحقين لانشطارها كما ذكرنا .

٣ـ أن قوة الطرد المركزية للأرض وهي التي تسببت في زحزحه خط الاستواء ، لابد أن تكون قوة هائلة ، لأن قوة الطرد الحالية غير كافية لأحداث ذلك وإن كانت هي نفسها الحالية والتي تسببت فيما سبق ، وفي زحزحه بانجايا صوب خط الاستواء ؛ لما تزحزحت أجزاؤها إلى عروض أعلى من خط الاستواء نفسه !!

٧ـ نظرية الكويكبات :

وصاحبا هده النظرية هما (تشامبرلن ومولتن) ، حيث يريان أن تكوين المحيطات يعزى أساساً إلى عدم تساوي سبة تساقط الأجرام الكويكبية على سطح الأرض ففي المناطق التي سقطت عليها بكثرة تراكمت مكونة القارات ، بيما في المناطق التي نساقطت بقلة نشأت المحيطات

أما مصادر مياه المحيطات فترجع إلى جدب الأرض للغلاف الغازي الذي احتوى علي بخار ماء وثاني أكسيد الكربون إضافة إلى النتروجين ، ثم بعد ذلك تكاثفت الرطوبة وتجمعت في منخفضات البحار والمحيطات مع إضافة ماكانت تحتويه أجسام الكويكبات من مياه . وينبغي أن نذكر أن كوكب الأرض في بداية نشأته شاهد غطاءاً كثيفاً من الغيوم والسحب التي كانت لها القدر على حجب الإشعاع الشمسي أول الأمر عن كوكب الأرض ثم أخذ هذا الغطاء في التكاثف وارتبط به أمران هامان :

الأول : هو تكوين كميات ضخمة من مياه البحار والمحيطات . وذلك بالتكاثف في هيئة أمطار غُزيره وكثيفة مما ساهم في تعرية شديدة لصخور القارات وتكوين صخورها الرسوبية وتبريد سخونة كوكب الأرض .

الثاني : هو قله كثافة غطاء السحب ، حتى سمح ذلك بوصول الأشعاع الشمسى إلى سطح الأرض وبداية تكوين الأرهاصات الأولى للملكتين

النباتية والحيوانية(1) .

وهكذا كان من أبرز أوجه النقد لهذه النظرية الآتي

١ـ ماسبب عدم تساوي نسب سقوط الأجرام الكويكبية على سطح الأرض ؟! .

٢ـ إن تحليل مادة الكويكبات لم يدل على احتوائها على مياه أو رطوبة (أي أنها جافة) .

وهكذا قفزت هذه النظرية عن باقي النظريات واتجهت نحو تفسير هدف مزدوج في هذا المجال ، إلا وهو نشأة أحواض المحيطات ، إضافة إلى نشأة «مياهها» . وربما أشارت بطريق غير مباشر إلى مصدر واحد لمياه البحار والمحيطات إلا وهو المصدر الباطني الأمر الذي اتفقت معه جزئياً المبررات العلمية الحديثة في مجال نشأة الغلاف المائي كما سنرى في حينه

٨ـ نظرية الألواح أو الصحائف أو الصحاف التكتونية Plate Tectonics

تعالج هذه النظرية عده أمور تتركز على قشرة الأرض الكرستية ، رغم تأثرها بما يوجد أسفلها ، مثل ؛ توزيع الماء (المحيطي والبحري) ، والياس (وخاصة اليابس القاري) ، كما تلقى الضوء على حركات قشرة الأرص الكرستية (كالزلازل والبراكين) وسوف نتناولها من ثلاثة زوايا كالآتي

أولاً : وفي مجال معالجة كيفية نشأة المحيطات فقد أبرزت النظرية كيفية توالد ونمو الأحواض المحيطية العميقة كفواصل مائية بين كتل القارات

(١) انظر في هذا المجال :

– طلعت أحمد محمد عبده ، الجغرافيا التاريخية في البلايستوسين ، النهضة المصرية ، القاهرة ، ١٩٩١ ، ص ص ، ١٠٥ - ١٠٨ .

أيضاً انظر :

- Anne Terry White , " All About Our Changing Rocks," Opcit, P. 6.

– رسمي إسماعيل الغرباوي ، أسس الجيولوجيا العامة والتطبيقية ، ص ص ، ٢٥٠ - ٢٥٧ .

– محمد السيد غلاب ، تطور الجنس البشري ، الطبعة الرابعة ، الأنجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٧٠ . ص ص ٤١ - ٥٣ .

العالمية"The Brith, Growth and Dceline Of Ocean Basins"، وخاصة عندما بدأت بالاستناد على دراسات (تيزولسن ١٩٣٦م، ودي توا Du Toit) التي ترجع جذورها إلى (عام ١٩٣٧م) وفيها ذكر الأخير أن « الأحواض المحيطية الجديدة منها فقط ، تتوالدات عن طريق إصابة قشره الأرض بالتفلق ، ثم تباعد الكرست القارية عن بعضها ، ولقد أيده بعد ذلك كل من أرثر ودوريز هولمزArthur & Doris Holmes (عام ١٩٧٨م) عندما أكدا ماسبق بدكرهما -

« أنه يمكننا استعاده تمثيل الحدث السابق ، عندما نرى أن المراحل الأولى في تكوين أيه محيط إنما نجدها ممثله في حالتي ؛ البحر الأحمر وخليج عدن فكليهما ممرات مائية ضيقة الآن على الأقل ، بطنت قيعان أرضياتهما بكرست محيطية ، تتميزان معا بجاذبية مغنطيسية طولية ومتماثلة» ، وتعزى تلك الخاصية إلى منطقة خط الوسط (وتعرف باسم حيد منتصف المحيط) إذا كنا في حالة المحيطات ، وهي منطق مكونة مى أشرط متزاوجه على جانبي هذا الخط ، وعندما تبرد الطفوح البركانية المكونة لكل شريط من الزوجين ، فإن المعادن المغناطيسية التي تتداخل مع التركيب المعدني لتلك الطفوح تتميز بخاصية (الاستقطاب المغناطيسي) الذي له نفس (أتجاه مجال الكرة الأرضية)(*) وكلما استمر الانتشار الأفقي لقاع البحر أو المحيط كلما تكونت بالتبادل الأشرط المغناطيسيه مع بعضها مع ملاحظ موازاتها لخط المنتصف (أو خط الحيد) الأمر

(*) قد يحدث انعكاس وصعي أو مكاني في الاستقطاب المغناطيسي للأرض وقت تكوين أشرطة خط المنتصف أو خط الحيد فيصبح لهذا الجزء الجديد استقطاب مواز للاستقطاب الأرضي المعكوس لهذا فإن لهذه الأشرطة اسم آخر هو (الأحزمة المغناطيسية ذات الشذوذات المغناطيسية التي أما ان تكون موجبة أو سالبة) ، وهي مزاحه أفقياً بفعل الصدوع المحولة أو المنقولة . وتشير الدراسات المتعلقة بالكور الأرضي Inner - Core إنه طبقاً لحركة مكوناته الحديدية السائلة بفعل دوران الأرض حول محورها القطبي . فإن اتجاه المجال المغناطيسي المرتبط بهذه الحركات يكون موازياً لاتجاه الشمال الجغرافي وإنه من غير الضروري أن يتطابق مع القطب الشمالي الجغرافي ويعزي أمر ذلك أيضاً إلى حرية حركية الكرة الحديدية وعدم ثباتها موضعياً على الدوام ! انظر في هذا المجال بتوسع.
رسمي إسماعيل الغرباوي، أسس الجيولوجيا العامة والتطبيقية ، ص ص. ٢١٥ - ٢١٩ .

الذي عرف باسم (الانعكاس المغناطيسي)

وفي حالتي الصدع الأفريقي الشرقي الذي ارتبط به تكوين خليج عدن والبحر الأحمر ، سادت نفس الخاصية المغناطيسية ، ولا زلنا حتى يومنا هذا نجد أنهما يمثلان لنا مرحلة أولى للانشقاق القاري التي سوف يتبعها توالد محيطي بالتدريج بالطبع !! .

ولقد أكد نفس المعنى آرثر ودوريز هولمز) بقولهما

"It Is widely though that East African rift valley represent a still earlier stage of comtinental splitting !!"

ولقد أكدت النظرية وجهه نظرها باستخدام خطوط الزمن المتساوي (الايزوكرون) . Isochrons، والتي أعطت لمناطق الحافات الصدعية أو الحافات الجبلية التي تتكون بافتراق الألواح التكتوينه عنها ، عمراً يناهز ال ١ مليون سنة!! فقط ، وبرز ذلك في حافة وسط الأطلنطي التي كانت سواحله تتقارب عندها، ثم انفتحت بالبعد عنها شرقاً وغرباً ليتوالد الأطلنطي الحالي عندما تسربت إليه مياه المحيط الأسبق منه إلا وهو المحيط الهادي !! أي أنها أرخت عمر الحافة بالميوسين فقط، وهو الذي عاصر الحركة الألتوائية الثالثة المعروف بالألبيه .Alpine Organic M ، طبقاً لجدول الحياة الجيولوجي للأرض بعامه The Grealogical Time - scale الذي أورده لنا ريتشارد براينت (عام ١٩٧٩م)[1] .

ثانياً: في مجال تقسيم قشرة الأرض الكرستية ، فإنها ذكرت أنها تتكون الآن من ستة صحائف أو ألواح كبرى« إضافة إلى ألواح صغرى ، وكلها تتحرك فوق الاستنوسفير تلك الطبقة الضعيف أو المتميعة أو بمعنى آخر المرنة ؛ وفي هذا المجال تحضرنا تقسيمات دي مورجان .Morgan,W.J (عام ١٩٦٧م)[2]، التي

1- Richard (H.) Bryant, Physical Geagraphy, P.309.

2- Morgam, W.J., " Rises, Trenches, Great Faults and Crustal Blocks, Journal of Geophysical Research, vol . 73, N0 . 6, 1968 , I ' . 1059 - 1982.

قسم فيها سطح الأرض إلى عشرين (٢٠) لوحاً وذكر أنها تتحرك بالدوران القطبي الذي يعظم بالابتعاد عن القطب في هيئة دوائر كبيره بالبعد عنه ونقطة فقط بالقرب منه ثم تلاه في هذا المجال أيضاً لوبكن Le Pichon(عام ١٩٦٧م) بتبسيط عدد الألواح فتوصل إلى أنها (ستة رئيسية) وعده صحائف أخرى إلى جوارها الأمر الذي سرنا عليه إلى وقتنا الحالي مع أعطائه لها اسم Crustal Plates (أي الألواح أو الصحائف الكرستية)[١]

ثالثاً في مجال البحث عن أسباب حركية الألواح السابق تحديدها : نجد أن الاستينو سفير تنطلق منه حرارة هائلة متجمعة هي التي عرفها هولمز بالأنظمة الصاعدة ، ومصدرها المواد المشعة في هده الطبقة التي تؤدي إلى انصهار بعض صخورها أو زيادة ضغط الغازات المنبعثة من ذلك المصدر فتتولد تيارات حمل حرارية يرتبط بها حركة أسفل الغلاف الصخري الصلب ، يستجيب لها نقاراته ومحيطاته وتعرف بالتيارات الصاعدة Ascending - currents ويتركز عملها كالأتي -

١ـ تصعد تيارات الحمل عند بادية الألواح وتعمل على تباعدها في منطقة الفواصل المتجاورة ، ينتج عنه اندفاع النشاط البركاني ، ويكون البركان صخوراً جديد في قشرة الأرض . وبالتالي تتكون أو تتسع أماكن المحيطات .

ب ـ وعند هبوط تيارات الحمل Desending-Currents يهبط الغلاف الصخري إلى الاستينوسفير حيث ينصهر[٢].

---

(1) Morgan, W.J., Ibid, PP. 1059-1982.

(2) Arthur & Doris L. , Holmes, opcit ., PP . 640 - 646 .

- Richard (H.) Bryant, Physical Geography, op cit ., P. 11 - 13 .

- Mitchell Beazley Atlas of the Oceans ., opcit ., P.14 - 15 .

ينظر في أمر هذه النظرية بالمراجع التالية :

محمد السيد غلاب ، مبادئ الجغرافيا الطبيعية، مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة ١٩٦٩ . صفحة رقم ٦٥ - ٦٩ أيضاً انظر في هذا المجال مرجع هولمز عن التيارات الصاعدة .

- A.Holmes, " Radioactivity and Earth, Movements , Geological Society of Glasgow , vol ., 18 , 1928 .

ج ـ في كلتا الحالتين (صعود أو هبوط) تنتج الهزات الزلزالية .

علاقة النظرية بالنظريات والظاهرات المرتبطة بالبحار والمحيطات :

أثبتت النظرية مقدرة علمية فائقة في مجال معالجة النظريات الأخرى إلى جانب تفسير بعض الظاهرات المحيطية وسوف نعرض لذلك على النحو التالي :

أ ـ في مجال معالجة نظرية زحزحه القارات (لفحنر) وإضافاتها في مجال توالد المحيطات من محيط واحد أو محيط اسبق منهم في الظهور .

ب ـ في مجال معالجة نظرية تيارات الحمل الصاعدة لهومز A.,Holmes sub - coastal convection currents ما انيط بها مس

ج ـ تفسير ارتفاع درجة حرارة الصخور المجاورة للحافات الحملية الغائصة في الأطلنطي عما يبعد عنها من صخور ، فهي قريبة مس صدوع انبثاق اللافا الحارة ، عكس الصخور الباردة والبعيدة عنها

د ـ قلة رواسب المحيط عند قواعد الحافات الجبلية إذا قورنت بالرواسب التي تبعد عنها شرقاً أو غرباً مما يشير إلى حداثة تكوينها وأن المحيط تتكون فيه أرض جديدة فالقياسات الحديثة تدل على اتساع الأطلنطي بمقدار ٥و١ سم سنوياً بالتباعد في منتصفه (شكل رقم ٤٩)

تمكنت سفينة جولمار تشالنجر عام ١٩٦٨م من جمع عينات ٥٠ حفرة في قيعان المحيطات أثبتت أن عمرها ١٧٠ مليون سنة ـ على أن عمر الأرض الجيولوجي ٤٥٠٠ مليون سنة ـ مما يؤكد حداثة المحيطات في التكوين حيث يدل جدول عمر الأرض الجيولوجي (لريتشارد براينت) هنا ، أن هذه العينات تنسب لمنتصف الزمن الثاني الجيولوجي وبالتحديد عصره الجوارسي ، وهذه إضافة هامة أيضاً للنظرية .



(شكل رقم ٤٩) نموذج للوح محيطي ذو حدود بناءة فقط من المنطقة المحدبة بين لوح الامريكتين غربا ولوح اوراسيا شرقا (أي بوسط المحيط الاطلنطي) حيث حافة وسط الاطلنطي التي نتجت عن افتراق اللوحان الواقعان شرقها وغربها، وتدفق اللافا على طولها.

لهذا تتجه الأبحاث اليوم إلى إثبات أن الجبال الغائصة في المحيطات (مثل التي تتمثل في جبال أطلس) هي مناطق تباعد الألواح القارية التي بناء عليها تمتد الفواصل المائية المحيطية والتالية للمحيط الأقدم ظهوراً منها !

وأن الأخاديد البحرية العميقة في شرق الجزر القوسية في آسيا (الفستون) هي مناطق تضاغط وتلاحم الألواح وانسحاق أحدها تحت الأخر

أنواع حدود الألواح التكتونية : أثبتت الأبحاث وجود ثلاثة أنواع لحدود الألواح التكتونية هي الحدود البناءه (أو المتلاحمة) والحدود الهدامة (أو المنسحقة) ثم الحدود المحايدة (أو المتقاطعة) وسوف نضرب أمثلة لكل نوع مع الأشارة إلى وظيفته في نشأة المحيطات

١ـ الحدود البناءه [المتباعدة] Constructive Margins أو المتلاحمة Accreting Margins وهي التي توجد علي طول الحد الذي يبتعد فيه اللوحان أفقيا وتظهر صخور جديدة من نوع الألوفيت القاعدي ، وهذه بالتحديد التي تتوالد عندها محيطات جديدة(1) !!

ـ فإن حدث تباعد في قاع محيطي كالأطلسي انبثقت التكوينات البازلتية (البركانية) وقد ترتفع فوق الماء كما في جزيرة أيسلنده ، وعندئذ يتسع الأطلنطي. وتتميز تلك الحدود بوجود انكسارات موازية لحدود اللوحين وعمودية على اتجاه حركة التباعد (أنظر شكل رقم ٤٩ السابق) .

ـ إذا حدث التباعد بين لوحين قارين (كالأفريقي والعربي) في البحر الأحمر فإن ذلك بداية تكوين محيط في المستقبل البعيد.

٢ ـ الحدود الهدامة (المتقاربة) Destructive Margins أو المنسحقة Consuming Margins : وهي التي تنزلق فيها الألواح رأسياً ، كما تتمثل في حالات الاصطدام أو التقابل الثلاثة ؛ تقابل محيطي ، تقابل قاري ، ثم تقابل محيطي قاري !

وأيضاً هي مناطق الآلتام والتقارب ، فيها ينزلق لوح تحت آخر حتى

(1) Arthur &doris Holmes , " Principles of Physical Geology , " PP , 640 - 645 .

يذوب في الاستيبوسفير ويختفي في هذه البالوعة [انظر شكل ٥١]
وفيمايلي أمثلة لحالات التقابل السابق الإشارة إليها

أ ـ إذا تم التقابل بين لوحين محيطين ذاب أحداهما في الآخر مثال لذلك الألواح الواقعة في غرب أمريكا الشمالية ودوبانها في لوح المحيط الهادي وتقلصها عدديا(*)

ب ـ وإن كان بين لوحين واحد محيطي والثاني قاري ذاب الأول المحيطي لحداثته تحت الثاني الثابت أو القاري بسبب قدمة ، مثل تقابل لوح الهادي تحت اللوح الأوراسي وتتكون البراكين من صخور حمضية (كالانديريت) حيث تختلط صخور القشرة بالقاعدة الآتية من الوشاح (انظر شكل رقم ٤٩ الذي يمثله)

ج ـ وإذا كان بين لوحين قاريين كل منهما شديد الثبات لصلابته وقدمه فمي جهه الصدام يرداد اليابس ارتفاعاً ، مثل ارتطام الهندي ، باللوح الأوراسي في الميوسين وارتفاع سلسلة جبال الهملايا شمال شبه القارة الهندية الحالية (انظر شكل رقم ٥١ المرفق له)

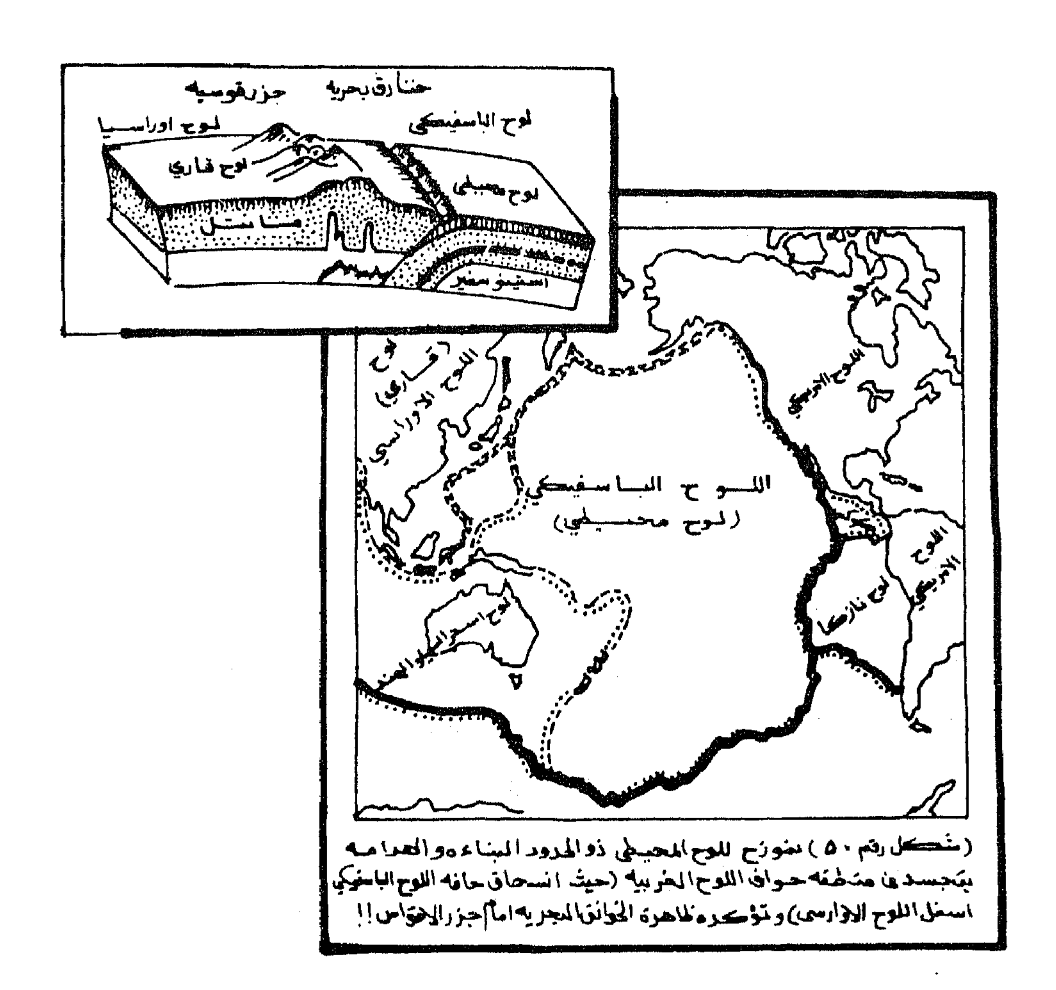
٣ـ حدود محايدة أو متقاطعة Shear Margins تنزلق فيها الألواح أفقيا صوب بعضها دون حدوث حركة راسية لأحداهما من أسفل إلى أعلى أو العكس، تتمثل في مناطق الانكسارات العيبية مثل، سان اندرياس الواقع غربي الولايات المتحدة الأمريكية بولاية كليفورينا ويمتد طوليا إلى خليج كليفورنيا ويمثل منطقة تحرك لوحي كوكس وجوردا الصغيرين مع لوح الأمريكتين الواقع شرقهما (شكل رقم ٥٢) .

ومن الشائع حدوث تقابل بين الحدود (البناءة ، المتباعدة ، والهدامة ، المتقاربة) حتى يحدث التكافؤ أو التوازن الكرستي بين :

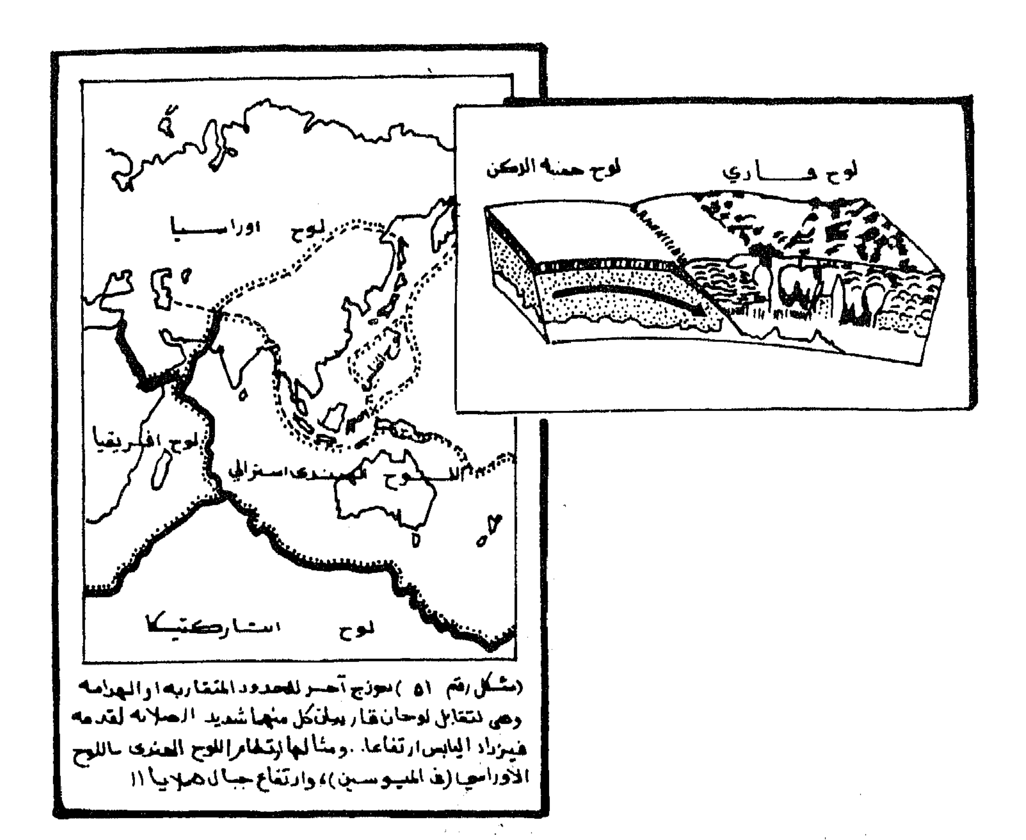
مايلفظه النطاق الضعيف من صخور جديدة ، وبين ماينهار فيه أو يذوب من حدود صخرية عبر مناطق الضعف القشري ، ويتم هذا كله من خلال دورة دقيقة جداً.

عدا مانراه في اللوح الأفريقي الذي تحده حدود بناءه من جميع جهاته .

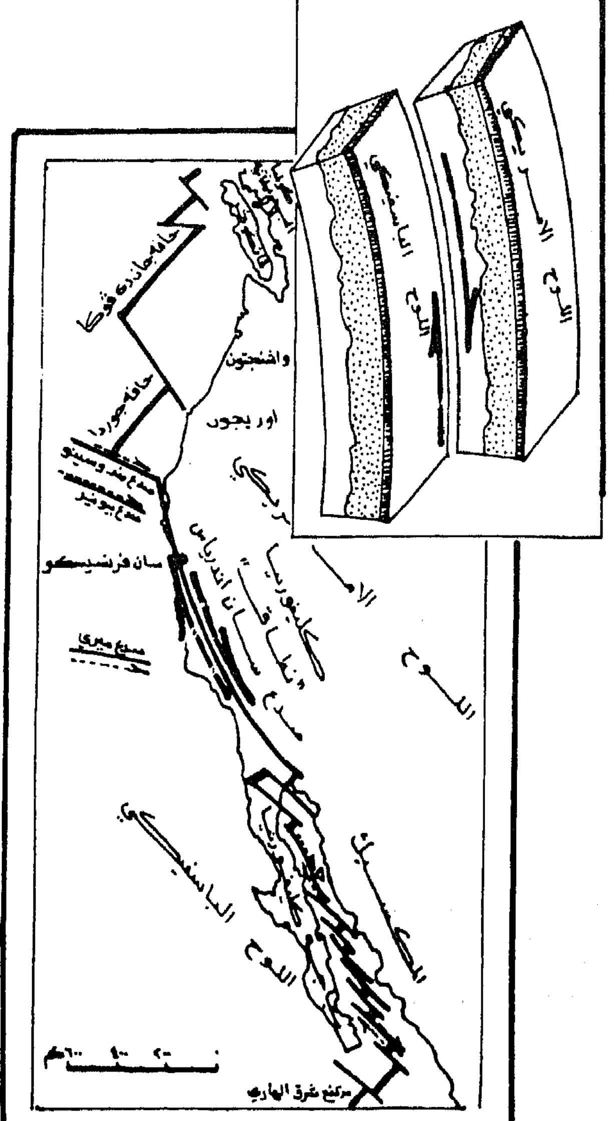
(*) مثال ذلك ـ تقلص لوح كولا وفارلون ، إلى ألواح أصغر مثل جوردا ، وكوكس .



(شكل رقم ٥٠) نموذج للوح المحيطي ذو الحدود البناءة والهدامة يتجسد في منطقة حواف اللوح الغربية (حيث انسحاق حافة اللوح الباسفيكي أسفل اللوح الأوراسي) وتؤكده ظاهرة الخوانق البحرية أمام جزر الأقواس!!



(شكل رقم ٥١) نموذج آخر للحدود المتقاربة أو الهدامة وهى لتقابل لوحان قاريان كل منهما شديد الصلابة لقدمه فيزداد اليابس ارتفاعا. ومثالها ارتطام اللوح الهندى باللوح الأوراسي (فى الميوسين)، وارتفاع جبال هملايا !!



(شكل رقم ٥٣) حدود صفائحية محايدة وذات حركة خفيفة، حيث تنزلق الالواح فيها افقيا صوب بعضها دون أن تحدث معها حركة رأسية (من اسفل الى اعلا أو العكس) ويمثلها لنا منطقة صدع اندرياس، وتوضح حركته الافقية بالاسهم السوداء الثقيلة، وتشيع الحركة فتصورها الاسهم السوداء الخفيفة على طول الصدوع وخاصة في خليج كاليفورنيا بعد دخول مرتفع شرق المحيط الهادي اليه.
وبالطبع فالحركة على طول اللوحين الامريكي والباسيفيكي.

تقسيم الغلاف الصخري إلى ستة الواح كبري :

يلاحظ أن الغـلاف الصـخـري ينقـسم إلى ٦ ألواح كـبـري، وبالرغم من وضوح هذه الألواح إلا أن أجزاء منها لازالت غير محددة

(انظر الخريطة العامة للألواح الكبري والصـعرى . شكل رقم ٥٣) وفيما يلي تحديد الألواح الستة الكبرى على النحو التالي

١ـ اللوحة الـباسفيكية [لوحة المحـيط الهادي Pacific Plate] يتكون مـعظمهـا من صخور محيطيه

٢ـ اللوحة الأمريكيةAmerican Plate وتشمل كتلة الأمريكتين مع جزء من قشرة الأطلسي حـتى حـافتـه الوسطي (أي أنهـا تمتـد لتشـمل القـارات والنصف الطولي للأطلنطي)

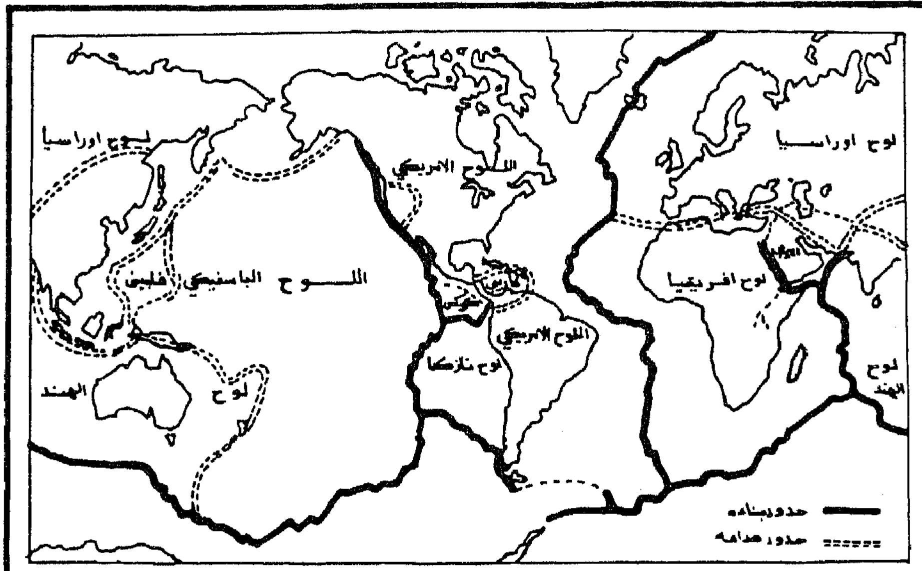
٣ـ لوحة أفريقيا African Plate وتشمل كل أفريقيا إلى الحافة الوسطي للأطلسي الأوسط . ونحو النصف العـربي للهندي أو المحيط الهندي (أي يشـمل قارة أفريقيا وأجزاء من الأطلنطي والهندي)

٤ـ لوحـة أوراسيـا Eurasian Plate بين الحافـة الوسطي للأطلسي غرباً والبـحر المتوسط وسلسلة الجبـال الألتوائية الحديثة جنوباً ، للتنتـهي في المحيط الهادي بالجزر الشرقيـة (جزر الفستون) لذا تشمل معـظم آسيا وأوروبا أي القارتين مع أجزاء من المحيطات (الأطلنطي) والبحار المتوسط الحالي .

٥ـ لوحة استراليا Astrailian Plate وتشمل كتلة صخور الهند والمحيط الهندي ، واستراليا وجـزيرة غينيا الجديدة ، وكل مايحيط بهـا من المحيط الهادي . (أي تشمل قارة وجزء من قارة آسيا) وأجزاء من مياه المحيطين الهندي والهادي.

٦ـ لوحـة القارة القطبـية الجنوبيـة Antractic Plate وتشـمل كل انتـاركتـيكا مع الأطراف الجنوبية للمـحيطات الثلاث: الـهادي ، و لأطلسي والهندي[1] أي تشمل جزء من مياه المحيطات مع القارة الجنوبية نفسها !

(1) Arthur Doris (L .) Holmes, op . cit ., PP . 640 - 646 .



(شكل رقم ٥٣) الالواح او الصحائف التكتونيه :

الالواح الكبرى : يلاحظ انه يغلب عليها اسماء القارات مثل - لوح الامريكتان American - plate

- لوح افريقيا . African - plate.

- لوأوراسيا . Eurasian. plate.

- لوح الهند - استراليا . Indian - p.

- لوح انتاركتيكا . Antarctic-p..

فيما عدا اللوح أكبر يطلق عليه اسم - لوح الباسفيكي . Pacific-p.

اما الالواح الصغرى : فهي : - اللوح العربي لشبه الجزيره العربيه . A. = Arabian - plate.

- اللوح الفلبيني . P. = Philippine - plate.

- لوح الكاريبي . C. = Caribean - plate.

ومن العرض السابق نرى أن الألواح الرئيسية معظمها ألواح قارية أو قارية محيطية عدا، لوح واحد هو اللوح المحيطي الباسفيكي أو لوح المحيط الهادي.

أما الألواح الصغري (بين الألواح الكبري) فهي كالآتي

١ـ لوحة الفلبين Philippins Plate ورمزه P.

٢ ـ لوحة نازكا وكوكوس بشمال غرب أمريكا اللاتينية

٣ـ لوحة جوان دي فوكا

٤ـ لوحة فيجي

٥ـ لوحة سليمان وبسمارك

٦ـ لوحة الكاريبي بالأطلنطي Caribbean Plate ورمزه C

٧ـ لوحتان بالهندي (لكنهما غير محددتان بدقة)

٨ـ لوح الجزيرة العربيةArabian Plate ورمزه A

ويلاحظ الآتي (فيما يتعلق بلوح الجزيرة العربية،وآثاره المرفلوجية)

١ـ أن لوحة شبه الجزيرة العربية تبعد عن ساحل أفريقيا بحوالي ٢ـ ٦سم سنوياً ، وخاصة في جنوبها الغربي أي أنها تتحرك (بافتراق شرقي عن أفريقيا)

وإن التصدع النصفي في قاع البحر الأحمر يزحزحه شرقاً بمعدل ٢سم سنوياً على حساب الخليج العربي الذي يضيق بنفس القدر أي أن الجزيرة العربية تتحرك شرقاً،لتضغط شرقاً على الخليج العربي بنفس قدر ابتعاد اللوح العربي عن أفريقيا.

وأن ارتكاز شبه الجزيرة على الهضبة السورية في الشمال الغربي يزيد جبال إيران تضاغطاً وتضرساً وتعقيداً ويؤدي إلى مزيد من الزلازل فيها

٢ـ أن بعض الألواح الصغيرة أو الكبيرة لم تحدد بدقة ، وأنها غير مستقرة تماماً . وذكرنا أمثلة سابقة لها، حيث تتميز هي الأخرى (بالحركية وبالاختفاء) كالآتي :

أ ـ بها حركة زحزحة على حساب بعضها البعض كما رأينا في حوض الهادي والباسفيك ولوح الأطلنطي .

ب ـ قد يختفي بعضها تماماً بالمانتل مثالها الأخاديد أو الخوانق البحرية

العميقة بشرق آسيا . وينتج عن تعمقة في المانتل انصهار متدرج حتى يملأ الفراغ الذي ينتج عن صعود الصهير إلى سطح الأرض في مواقع أخرى .

جـ ـ وقد يتسع بعضها على حساب الأخر كالآتي ، يضيق لوح الهادي ويغوص في الجانب الآسيوي من جهة الغرب .

أو قد يتسع الفالق بحافة الأطلنطي الوسطي مع الزمن حيث تتباعد الكتل على جانبيه ، ممثلة في كتلتي لوح أوراسيا وأفريقيا شرقة والأمريكتين غربه .

أي أن هذه النظرية تظهر لنا الآتي بخصوص نشأة البحار والمحيطات .

١ ـ أن أحواض المحيطات نشأت بتباعد الألواح على هيئة كسور تتباعد جوانبها عن بعضها مثلما أشارت إلى ذلك في تباعد سواحل الأطلنطي ومثلما تؤكده أيضاً محاولة تباعد سواحل البحر الأحمر بغية تكوينه في هيئة محيط مستقبلي .

ب ـ أنها تشير إلى حقيقة هامة وهي أن قشرة الأرض الصلبة تكونت بشكل أسبق لمياه البحار والمحيطات بدليل حداثة البحار في عمرها الجيولوجي عن صخور القارات كما أشارت .

وربما يؤكد ذلك النظريات الحديثة في مجال البحث عن أصول مياه البحار والميحطات كما سنرى .

ج ـ أن هذه النظرية أكدت نشأة المحيطات بانكسار قشرة الأرض اليابسة مع عدم إشارتها لتكوين المحيط الهادي ، الأمر الذي تعده النظرية (محيط طبيعي النشأة وربما هو بمعني أدق أبو المحيطات) وهذا ماسوف نوضحه عند مناقشة نشأة « مياه » الغلاف المائي كما سنرى في حينه داخل صفحات هذا الكتاب بإذن الله .

د ـ أن هذه النظرية تنبأت بقدوم أو توالد محيط جديد في موضع البحر الأحمر الحالي لهذا عرفته باسم محيط المستقبل الوليد والمنتظر !

ب ـ كيفية تكوين مياه البحار والمحيطات :

وفي هذا المجال يتحدد الرأي الخاص بنشأة هذا الغلاف السائل أو الغلاف المائي The Hydrosphere في اتجاهين:

الأول ويرى أن نشأة هذا الغلاف قد صاحب نشأة الأرض عبر تاريخها الجيولوجي القديم ، أي أنه صاحب نشأة أو بزوغ كوكب الأرض للوجود Came into being

ويعلق على ذلك ميتشل بازلي Mittchell Beazley(١٩٧٧) ، بأن عمر المجموعة الشمسية عامة حوالي ٤٦ مليون سنة وأن أحد النظريات القديمة التي تناولت نشأة الأرض أنما تشير إلى أنها تولدت عن سحابة غازية شديدة السخونة أو متوهجة ، ثم تعرضت مكوناتها للبرودة المتتالية التي انتهت بتوالد كوكب الأرض الصلب ، أو ذو الطبيعة الصلبة

"Old theorise for the origin of the earth mintained that it had evolved forom a very hot cloud of gasses from which materials fromed at progressively lower temperatures producing the solid plant [1] وتلى ذلك تكاثف المياه من الغلاف الغازي المتخلف عن باقي كتلة الغاز ويكمل هذا المجال « كيث اندروز Keith - Andrws» (عام ١٩٧٧م) ؛ فيذكر أن المياه المتكاثفة في هيئة أمطار نتج عنها برودة كوكب الأرض عبر عدة مئات من السنين، كما ترتب عليها تعرية شديدة لصخور كوكبنا الأرضي ، حملت نتاج مفتتاتها الأمطار صوب المحيطات حتى ساهمت بعد ذلك في نشأة مجموعة الصخور الرسوبية التي تولدت عن طريق اشتقاقها من الصخور النارية وتراكمت بقيعان المحيطات فيما بعد ، ثم كونت مياه البحار والمحيطات .

أي أن هذه النظرية تشير إلى أن مصادر مياه البحار والمحيطات علوية أو خارجية بصفة عامة وهي المياة الفطرية (الأولية أو الكونية Juvenile Water) .

(1) The Mitchell Beazly " Atlas of the Oceans ", Opcit, PP. 10 - 11 .

وتؤكد هذه النظرية وجـهه نظرها السابقـة عندما تشير إلى أن أقـدم عينات للصخـور الرسوبية أو المائـية تمثلت لنا في غرب جـرينلند ، بحيث يناهز عـمرها الزمني ٣٨٠٠ مليـون سنة مضت ولكن الأرض قـد تكونت قبلهـا بحوالي ٨٠٠ سنة .

But the earth is though to have been : Formed some 800 million years earlier (1)

الثـاني : يتـجه هذا الرأي إلـى أن المياه المتـمـثلة في البـحار والمحـيطات قـد اشتـقت أساسـاً من داخلية كوكب الأرض واسـتغـرق ذلك كل أو معظم العـمر الجـيـولوجي للأرض . وذلك خلال (البـركنه ، والنافورات الحـارة ثم الينابيع الحارة) .

ولقد أيد ميـتشل بازلي هذا الرأي بقوله «أنها فكرة مـقبولة إلى حد كـبير باعتبار أن النشـاط البركاني له المقدرة على قذف بخار الماء عـبر الغلاف الغازي»، ولربما يؤيد هذا الرأي ارتباط أقـاليم النشاط البركاني في الماضي والحـاضر بإخراج المياه الساخنة أو ينابيع المياه الحـارة التي يستمر تدفق مياهها السـاخـنة مصاحبة لمواد معـدنية مذابة أو عـالقة(*)، بحيث تـترسب حول السطح مكونه بركة مائـية قد تحتـوي علي مواد معـدنية مذابة لاتلبث أن تـترسب حول حافـة البركة في هيـئة قـشور من التـرافرتين (الذي هو عـبارة عن تكـوينات الكالسيـوم والكربون) **ومن أمثلة ذلك الآلاف من الينابيع الحـارة في ايسلنده في مساحة كـم٢ فقط حتى أن كميات كبيرة من مـياهها تنقل عبر أنابيب إلى منطقة Reykgavik ركافـيك ، بغرض استخدامـها هناك في مجالات التدفئة إضافة إلى تزويد حمـامات السباحة بالمياه الدافئة .**

كما أن توزيع النشـاط البركاني عبر الأزمنة والعـصور الجيولوجيـة أنما يشير

(1) Keith Andrews, " Beneath the Oceans , Opcit , PP . 10 - 11 .

(*) ويقصد بها (الحزام الليبي Libbey's Circle العرضي، وحافة وسط الأطلنطي Mid Atlanti Ridge) ثم الأخدود الأفريقي Rift Zone .

إلى وجود حوالي ٥٢٠ منطقة له(*)، هذا مع وجود الآلاف من المناطق المتناثرة على المستوى العالمي ، كما أنه ربما تكشف الصدفة عن وجود براكين حديدة تماماً ، مثلما هو الحال في بركان (باري كيوتن) Paricutin إضافة إلى بركان (ليتل سورتي) Little Surtey الذي يرتفع بشكل متدرج عن منسوب سطح البحر جنوب ساحل ايسلندا وكشف عن نفسه في نوفمبر عام ١٩٦٣م

ولقد اثبتت الدراسات البركانية أن هناك براكين خطوط الشعف القشري للأرض ، ومن أمثلتها مايحيط بالمحيط الباسفيكي Circum Pacific zone (الهادي) حيث يتركز حول سواحله ثلثي (٥٨,٤٪) إجمالي البراكين العالمية وتعرف بأنها حلقة النار Ring of Fire التي يتركز بها غالبية البراكين وتترك باقي النسبة للنطاقات الأخرى مجتمعة ، الأمر الذي يوحي إلينا بفكره تأكيد أن المحيط الهادي هو نفسه المحيط (الأبكر أو الأول ظهوراً على سطح الكرة الأرضية) والذي طالما أشارت إليه نظريات انفصال القمر عن الأرض منه ، ثم نظرية الزحزحة لفجنر ، ثم أكدته لنا نظرية الصحائف التكتونية ، ونظرية الانزلاق القاري لدايلي Daily[1]. الأمر الذي يقطع من أنفسنا الشك بل ويزيدنا يقيناً بأن لعامل البركنه أثره القوى والفعال في تواجد ذلك الغلاف المائي للبحار والمحيطات

ولربما نزداد ثقة في هذا العامل إذا علمنا أن البراكين يندفع مع ثورانها الحطام الصخري المتنوع الحجم ، أي المواد الصلبه ، إلى جانب اللافا (القاعدية والحمضية) أي المواد السائلة(*) ، إضافة إلى المواد الغازية التي تتمثل لنا في الغازات المتنوعة ، والأحماض ، ثم بخار الماء الذي ربما كان من المواد الأصلية التي كونت كوكبنا الأرضي ، أو تكون بفعل اتحاد الهيدروجين والأكسجين بالغلاف الغازي للأرض أو لتسرب المياة عبر الأمطار إلى جوف للأرض وصعوده

(*) اشرنا إليها في أسفل الصفحة السابقة .

(*) ما بين الكتل Blocks والقذائف Bombs والغبار البركاني Volcanic dust or Ash .

(١) طلعت أحمد محمد عبده ، حورية محمد حسين جاد الله ، في جغرافية القارات دراسة طبيعية في النشأة والتكوين ، ص ص ، ٩٠ - ٩٣ .

مع اللافا إلى سطحها[1] .

كذلك يتمثل لنا المصدر الجـوفي للمياه في ظاهره النافورات الحارة - Parox ysmal Paike التي تتوافر بايسلنده أمـثلتها خاصة بمنطقـة (ستون بارك National Yellowston park)

وفي الجزيرة الشمـالية من نيوزيلنده أيضاًيتمـثل لنا المصدر الثالث في ظاهرة الينابيع ذات الميـاه الحارة المتدفـقة وأشـهرها في ايسلنده أيضـاً بمنطقة سـتون بارك ويعـــرف باسم Old Faithful ، حيث قـيس مقدار تدفقـها المائي فكان كل ٦٥ دقيـقة يتراوح مابين (٥٠ ـ ١٠٠ مـتر مكعباً) أي مـابين ١ ـ ٣ جالون من المياه الحـارة والقريبة من درجـة الغليان، حيث يصـاحبهـ تصاعد السـخار في هئيـة عمـود بلغ ارتفاعـة مابين ٤٠ ـ ٦ مـترا (أو ١٢ ـ ١٨ قـدم) وقدر استمراره مـابين ٢ ـ٥ دقائق. ومن أمثلة هذه الينابيع الحارة أيضاً مـايوجد مىها في شمـال المملكة العربية السـعودية (بمنطقة حـائل) حيث تتدفق مـياهها في هيـئة نافورات عليا بقصد تبريدها تمهيداً لاستخدامها في الزراعة والتوسع العمراني

ورغم قبول هذا الرأي إلا أنه لايخلو من النقد

١ ـ أنه لانستطيع أن نجزم بأن مـعظم هذه المياه مشتق من الأعـماق الداخلية للأرض The Deep Interior of the Earth إذ أن الكثير إن لم يكن الاغلبية منها وليد لـلدورة الهيـدرولوجية المـعادة Recycled Hydrologic Water تـلك الـتـي تصيب سطح الأرض أو تسـقط عليه ، ودليل ذلك كما يعتـقد علمآء الجيـولوجيا وجود تلك الكميـات الهائلة من المياه الجوفية العـميقة على أبعاد كبـيره من قشرة الأرض متـخللة الصخور الرسـوبية المسامـية Incorporated التي تـسـربـت على التتابع في أعـماقها ، بل ولربما تقطر بعضـها داخلياً Percoleated في شـقـوق وفواصل الأرض وعـبر المسافـات البينية الصـخرية بحيث تـستطيع الأرض وأثناء

١ـ طلعت أحمد محمد عبده ، حورية محمد حسين جاد الله ، في أصول الجغرافيا العامة ، ص ص ٥٥٣ - ٥٥٤ ، ص ٥٨٤ - ٥٨٧ .

النشاط البركاني أن تمتص الماء من الصخور الرسوبية أثناء صعودها نحو وجه الأرض والقذف بالمياه معها إلى أعلا . وربما دليل ذلك أن غالبية براكين العالم يبتعها بعد ثورانها عودة قشرة الأرض إلى المرونه والانخفاض ، وهبوط الأرض في بعض الخوانق المحيطية ومثال ذلك حواف الباسفيكي التي ينتج عن خروج الماء منها هبوط المنطقة الدائبة من الصخور صوب الأعماق وهي نفسها مناطق الهوات السحيقة في هذا المحيط أو مايعرف بالخوانق البحرية العميقة

٢ ـ كما أنه من الصعب تأكيد مقدار نسبة What Propotion أن لم يكن معظم حجم المياه التي أضيفت للغلاف المائي بفعل نشاط الانبثاق البركاني

وهكذا يشير بازلي Beazley إلى أنه رغم قبول هذا الرأى إلى حد كبير A very Plausible إلا أن تقدير نسبة أو معدل هذا النشاط الآن يعد من الأمور الصعبة عند تقدير كميته ولكن أغلب التقديرات but most estimates تتفق في وجود معدل مقارن أو مقابل combarable rate خلال معظم التاريخ الجيولوجي ونتيجة لذلك فأن هذه العملية وحدها كفيلة لتكوين إجمالي كمية مياه البحار والمحيطات[1] إذ قدر بعض الباحثين حجم المياه إلى تدفقت من جوف الأرض بفعل عامل البركنه بما يوازي ٥٪ من إجمالي حجم المصهورات «اللافية» البركانية أو مايوازي ١و. كيلو مترا مكعباً في العام الواحد . وطبقاً لهذا التقدير فإن كمية المياه التي تدفقت بفعل النشاط البركاني منذ (بداية عصر الكمبري أول عصور الزمن الجيولوجي الأول) وهو مايوازي ٥٨٠ مليون سنة من عمر الأرض طبقاً لجدول التأريخ الزمني الذي وضعه ريتشارد برانيت أو مايسمى The Gealogical time - Scale[2] فإنه يقد بحوالي ٦٠ مليون متراً مكعباً (باعتباره

(1)The Mitchell Beazley Atlas of Oceans , Oceans , Opcit, PP. 10 - 11 .

٢- محمد خميس الزوكة ، جغرافية المياه ، دار المعرفة الجامعية ، الاسكندرية ، ١٩٩٥ ، ص ص٢٠-٢٢ .

أيضاً انظر :

Richard (H .) Bryant , Physical Geography , Opcit , P. 309 .

١ر٠ كيلو متر مكعب كل عام مضروبة في عدد ٥٨٠ مليون سنة ومع احتمالية خطأ - يصعب تقديرها بدقه في هذا التقدير لاختلاف النشاط البركاني في بعض العصور بصورة تفوق نشاطة الحالي - الأمر الذي أكده لنا ثورنبري W.D Thornburyفي أحد مفاهيمه الجيومورفلوجيه الأساسية The Fundamental Geomorphological Conceptsوالتي ذكر فيها أن العلميات الطبيعية والقوانين التي تعمل الآن على تشكيل سطح الأرض ، هي نفسها العوامل التي قامت بنفس العمل خلال معظم أجزاء التاريخ الجيولوجي للأرض - ومنها بالطبع البراكين ونشاطها البركاني Vulcanism، رغم أنها لايجب أن تكون بنفس القوة التي هي عليها الآن ، وضرب مثال لذلك عندما ذكر أن عدد البراكين الخامده الآن حوالي ٤٠٠٠ بركان خمدت معظمها قبل العصر التاريخي الحالي، ولقد دلل على ماسبق بقوله

"The Same Physical Processes and lows that operate today operated throughout Geologic time, although not necessarily always with the same intensity as now"(١)

ومن هنا لايمكن إغفال أثر عامل البركنه في مجال نشأة الغلاف المائي للبحار والمحيطات ولربما يتأكد لنا ذلك من خلال مساهمه « الدراسات الفيزيائية الحديثة) برأيها في هذا المجال ، عندما رأت أنه من الصعب تقدير حجم المياه التي اضيفت إلى الغلاف المائي من خلال الدورة الهيدرولوجية المتجدده ، لأنها في الواقع تتميز بزيادة قلتها أو تناقصها من جهه ، كما أنها تتجه نحو الرأي الذي يشير إلى قدم مياه سطح الأرض عبر التاريخ الجيولوجي!!(٢).

لهذا فالمياه في نظر هذا الاتجاه ذات مصدرين يؤكدهما رأي اندريوس (عام

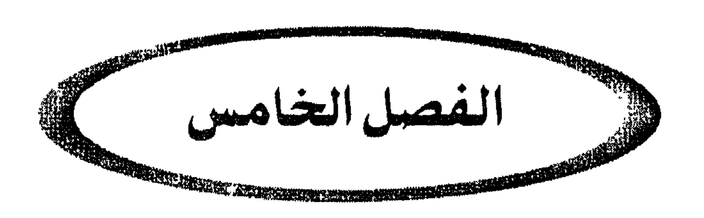
(1) W. D. Thornbury, "Principles of Geomorpology" , Teaching Staff of the Geogrgraphy Department, Geographical Essays " , Cairo University, Dar AL Nahda EL Arabia , Cairo , 1964 , PP. 37 - 38 .

(2) The Mitchell Beazley Atlas of Oceans , opcit , PP . 10 - 11 .

١٩٧٧م) عندما يرى أن تكوين المحـيطات أساساً يرتبط بنشـأة الأرض التي كانت كتله صخـرية ملتهبة بردت ببطيء تتدريجي ، عن طريـق المياه الفطرية أو الكونية الغزيرة والكثيفة في آن واحد[1]

ثم عن طريق عـامل البـركنه ودليـل ذلك البـراكين التي تنشط أحـيـاناً في بعض مناطق كوكب الأرض ، وتقذف باللافا الحـمراء إلى أعلى الغلاف الغازي، ويصاحبـها بخار الماء الذي يسقط في هيـئة مياه عليه، إلى جـانب المواد الصخرية الصلبة متفاوتـه الاحجام كما دكرنا على طول مدى الأزمنه والعصـور الجيولوجية التي مرت بها الأرض عـبر تاريخها الجيـولوجي الطويل وأن كان هذا لاينفي أنه بعد تكوين المسطحات المائية بمختلف أشكالها وأحـجامها بدأ دور العامل الثاني أو الظاهري وهو (الدورة الهيـدرولوجيـة المعـادة ، باعتبـار أن هناك دوره تكاثف وأمطار عزيـره صاحب نشـأة كوكب الأرض نفسه) لهـد فالدورة المعـادة وليده الأمطار الأولى أو الأسنق ، وهي التي نرتبط أسـاساً بتكوين مكامن المياه الجـوفية العميقة والسطحيه داخل ثنايا قشره الأرض الكرسيته حتى وقتنا الحالي

(1) Keith Andrews , Locit .



الغمر البحري آثاره وأهميته

الفصل الخامس

الغمر البحري آثاره وأهميته

يعرف الغمر البحري Submergence ، بأنه تقدم البحر على حساب اليابس في مناطق السواحل Coasts ،التي تعد مناطق اتصال البحر اليابس، وهي تتواجد عند مناطق اتصال البحر باليابس ، وهي تتواجد عند مناطق الجروف الساحلية لليابس بصفة عامة (انظر شكل رقم٥٤)

وبالتقدم منها صوب البحر نصل إلى الشاطئ shore الذي يتلوه منطقة البلاج على البحر مباشرة[١] وهكذا فالغمر البحري يشمل إذن تقدم مياه البحر بعد أن تكون قد تعدت المناطق الثلاثة المجاورة لها في الأجزاء السابقة وتعرف العمليات المتكررة للغمر البحري على اليابس المجاور للبحر باسم (الحركات الايوستاتية Eustatics التي تعد بمثابة ذبذبات Oscillations قد تصيب مستوى سطح البحر عبر الأزمنة والعصور الجيولوجية للأرض ، ويتضح ذلك من تواجد أشكال الإرسابات البحرية على خطوط السواحل Coast Lines ثم على مناطق الرفارف القارية Continental Shelfs أو تعد نتاج لحركات رأسية توازنية Epirogenetic - Movements ،هي التي كونت أو أصابت كتل القارات المعروفة

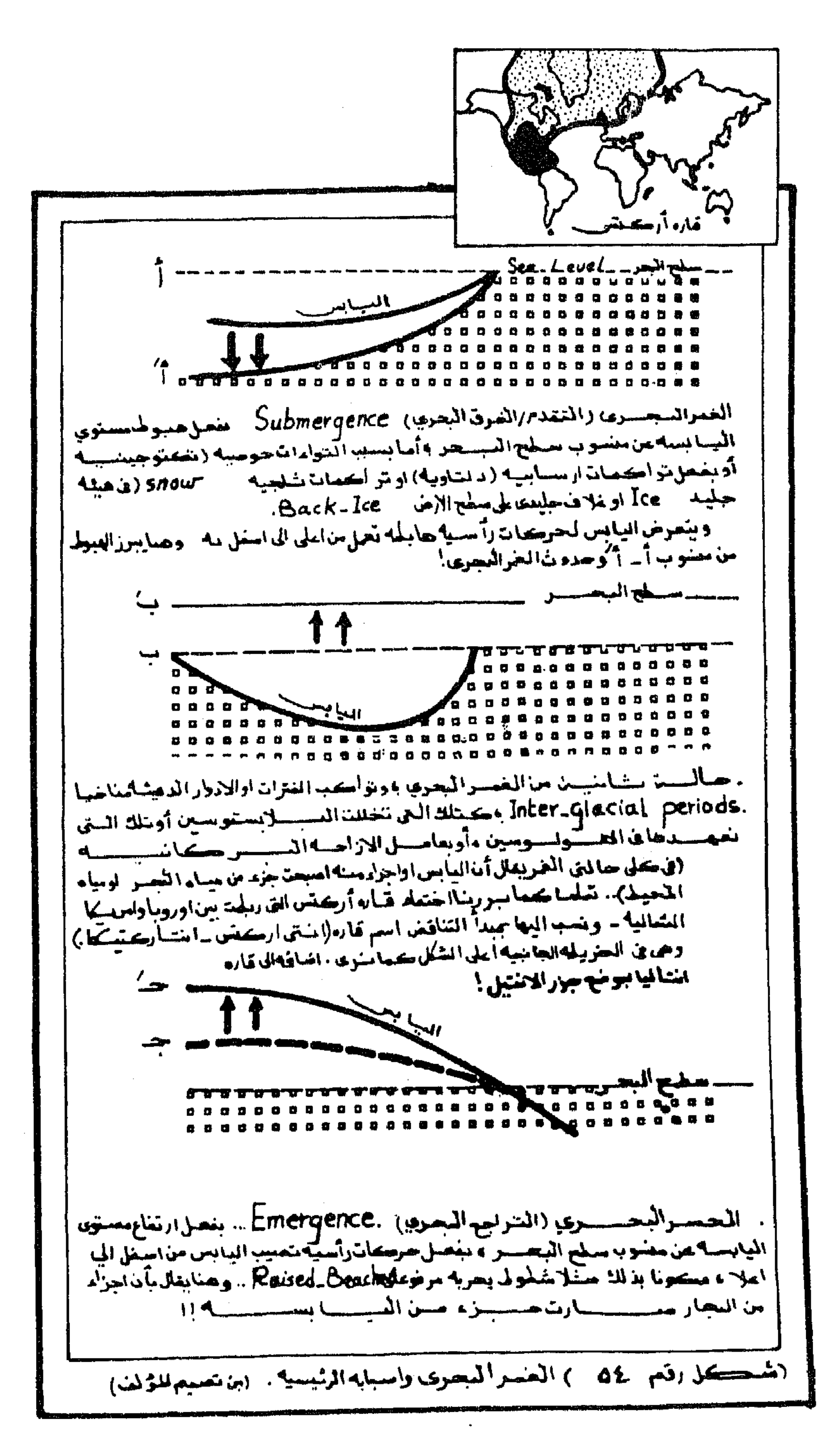
---

(١) كذلك يعرف الجزء المتقدم من الساحل نحو البحر باسم الشاطئ Shore ، ويمتد بداية من أعلى منسوب تصله مياه البحر في شكل حركة مد إلى حيث يوجد ما يسمى بخط الساحل Coast Line وهو بدوره خط وصول أعلى الأمواج العاصفة أو خط التقاء ماء البحر أو المحيط باليابس كما يعتبرالبلاج آخر جزء متقدم من مياه الشاطئ حين يتميز بتجميع الرواسب فوق الشاطئ . انظر في هذا المجال بتوسع كل من :

(2) G. W . Gregory , Physical And Structural Geography , Opcit , P.47.

وأيضاً انظر :

- جودة حسنين جودة ، معالم سطح الأرض ، دار المعرفة الجامعية ، الأسكندرية ، (د .ت) ، ص ص ٣٦٧ ـ ٣٩٤ .



(شكل رقم ٥٤) الغمر البحري واسبابه الرئيسيه . (من تصميم المؤلف)

لنا الآن، خاصة عندما ترتفع سواحلها عما يجاورها من كتل مياه البحاروالمحيطات وبصفة عامة فإن هذا النوع من الحركات يعد أصلح من حيث التأريخ (والكرنولوجي Dating or Chronology) لبعض الأحداث المناخية الهامة التي ربما أثرت في سطح الأرض بشكل عميق ، لأن آثارها عالمية وواسعة الانتشار من جهة فهي تصب معظم إن لم يكن كل سواحل الكتل اليابسة المجاوره لمياه البحار والمحيطات، وبحيث تتطرق إلى غالبية الأقاليم المناخية التي تنقسم إليها أجزاء سطح الأرض الحالي من جهة أخرى، حتى أن «وليم نورنبرج» William (A.) Nierenberg(عام ١٩٧٧م) يرى أن آثار عمليات الغمر البحري الأيوستاتي العالميه . إنما تتضح لنا في خطوط السواحل ، وبمناطق الرفارف القاريه The Continental Shelfs، التي تمتد عبر معظم أجزاء العالم ويرجع ذلك إلى ضخامه حجم المياه التي قد تحبس في العروض العليا (في هيئة كتل وأغطية جليديه) من خلال عمليات الانجذاب التراجعي لكتل مياه البحار والمحيطات) Gravitative Withdrawal of Sea or Ocean Water بداية من اشتقاقها من العروض المدارية واتجاهها صوب العروض العليا، حتى تتكون هناك في هيئة كتل جليد سميك على أرضها في الفترات المناخية الباردة للزمن الرابع، وقد يحدث العكس في نهاية الفترة المناخية الدافئة منه ، فتذوب كتل الجليد السميكة وترفع مياه ذوبانها منسوب سطح البحر العالمي بمقدار بلغ متوسطه طبقاً لدراسة ريجنالد دايلي Reginald Daily (A.) (عام ١٩١٦م) ما بين ٦٠ـ٧٠ متراً !!(١) ويحدث بذلك غمر بحري عالمي واسع النطاق كما أشرنا

ما هي أسباب الغمر البحري إذن ؟

تتركز أسباب الغمر البحري عادة في اثنين :

الأول هـو : انخفاض منسوب كتل اليابس القاري خاصة في مناطق السواحل أمام البحار ، ويرجع ذلك إلى الالتواءات الحوضية أو الإرسابات

(1) Daily Reginald, (A.) , " Coral Reefs And Ice Ages " , Opcit, PP. 411 - 414 .

- William , (A.) Nierenberg , " The Milchell Beazley Atlas of Oceans , opcit , P . 21.

الفيـضية والنهرية الثـقلية، أو كتل الجليـد المتراكم . وارتباط هذا كله بالحـركات الرأسية الهابطة لليابس .

الثـاني هو : ارتفاع منسوب مـياه البحار والمحيطات بدرجـة تفوق منسوب اليابس المجـاور لها . ويرتبط ذلك عادة بالفتـرات المناخية الدفيـئة للزمن الرابع، ومثالـها أدوار الدفء بالبلايستـوسين .أو لارتباط ارتفاع منسوب الميـاه والمحيطات بعـامل الإزاحـة المائي ، الذي يتأثـر بالأنشطة البـركانيـة أو بالأنشطة التكـتونيـة وبخاصة العامل الالتوائي أو الأروجيني « وما يعرف بالتكتوجيني » .

أولا : الغمر البحري بفعل الحركات الرأسية الهابطة :

تعرف عـادة الحركات الرأسيـة الهابطة بالحركـات التوازنة أو الإيزوستـاتية Isostatic Oscillations Of Iceloaded Tracts وهي ترتبط أيضاً بحـركات توازنة مـضادة لهـا هي الحركـات الرافـعة ، لكن الأخـيـرة تؤدي إلى الحسـر البحـري Emergence، لهذا لن نتطرق في الحديث عنها مؤقتاً على الأقل .

وترتبط الحركات الرأسية الهابطة عـادة بالضغط أو الثقل الهائل لكتل الجليد التي تتـراكم على بعض وليس كل أجزاء اليـابس القاري . عندئذ تسـتجـيب لها مناطق اليـابس في تلك المواضع Sites بالهبوط . ويضـرب أمامنا أمثلة على تلك المناطق من قـارات العالم التي شـاهدت أحـدث وقائع العـصر الجليـدي الأخيـر وبالذات في مناطق ثلاجـاته ، فهي تتواجـد في اسكنديناوه Scandinavia ، وفي شـمال الجـزر البريطانيـة Narth Britain بإقليم شـمـال غرب أوربا وأيضـاً بجبال الألب الأوروبيـة، كما تتواجـد في شمال كندا Northern Canada وهـي المناطق التي تحـاول الآن استعـادة ارتفاعـها السابق مـن خلال استـمرار عـمليات رفعها Still - rising . ولكن بمعدلات صغيرة ومنتظمة a steadily reducing أو ما يعرف عامة باستعادة التوازن الجليدي glacial - isostasy[1]. فإذا ما استعادت

1- Arthur N., Strahler , " Physical Geography", Third Edition, New York , 1963 , P P . 507 - 509 .

توازنها تراجعت مياه البحر عنها ، بدليل زيادة مساحة يابسها وانكماش مساحة بحيراتها التي كانت أكبر من ذلك بالغمر البحري بالطبع فقد قدر بروفيسور «جان راين فاني» Jeam Rene Vanny (عام ١٩٧٨م) الاستاذ بجامعة السربون بباريس ، أن ظاهرة الارتفاع الإيروستاني L'Equilibre Isostique باسكنديناوه إنما تقدر بحوالي ١ سنتيمتر لكل ١ عام أو قرن واحد من الزمان Per - siecle "(1)" (انظر شكل رقم ٥٧ ج المرفق)

العصر الجليدي وأثره في الغمر البحري :

ولقد تميز العصر الجليدي البلاستوسيني The Pleistocene بانخفاض المعدل العام لدرجات الحراره حيث بلغ متوسطه السنوي ما بين ٥ ـ ٦ درجات مئوية (هذا مع الأخذ في الاعتبار لعامل انخفاض الحرارة بالارتفاع عن سطح البحر فوق المرتفعات أو ما يعرف بعامل انخفاض الحرارة الذاتي Lapse Rate) ، مما ترتب عليه هبوط خط الثلج الدائم Snow Line أو مستوى التجمد بشكل عام بلغ أكثر من ١ متر عن مستواه الحالي

ولقد ترتب على ذلك توالد الجليد على المرتفعات الجبلية وانسيابه منها نحو المنخفضات المحيطة بها داخل القارات بنصف الكرة الشمالي وقارات النصف الجنوبي، وقد حدث ذلك في هيئة أربع مرات لذا عرف هذا العصر بأنه رباعي الدورات Tetraglazialismus أو متعدد الأدوار الجليدية Polyglazialismus وليس العصر وحيد الدور الجليدي Monoglazialismus خاصة في العروض الباردة والمعتدلة بصفة عامة. ولهذا تخللت تلك الفترات ثلاث فترات (بين جليدية) بحيث كان يذوب فيها الجليد ويختفي إلا من أطراف العالم القطبية الممثلة في جرينلنده والأرخبيل الكندي ثم القارة القطبية المتجمدة انتاركتيكا .

ففي **الفترات الجليدية** كانت تحدث حركة انجذاب تراجعي لمياه البحار والمحيطات Gravitative Withdrawal of Sea-Oceans waters من العروض

---

(1) Jeaun - Rene Vanney , " La Terre " , Paris, 1968 , p.25.

المدارية صوب العروض العليا بغية مساهمتها في تكوين الأغلفة الجليدية بالمناطق السابق ذكرها بنصفي الكرة وبمساحة قدرت بحوالي ٢٧ ـ ٣٠ ٪ من سطح الأرض (أي ١٣ر٧ مليون ميل مربع أو ٣٦ مليون كيلو متر مربع)(١)

لهذا ترتب على فترات الجنز، والمندل، والرس، ثم الفيرم. هبوط أو تراجع البحار والمحيطات بسبب انخفاض منسوبها العام بمقدار١١٥ـ ١٢ متراً لهذا لم يكن لظاهرة الجليد البلايستوسيني في دوراتها الجليدية الأربع ، علاقة واضحة بظاهره الغمر البحري التي نتحدث الآن عنها. (انظر شكل رقم ٥٥ المرفق عن توزيع جليد البلايستوسين)

ولكن ارتبطت ظاهرة الغمر البحري أساساً بالفترات الثلاث الفاصلة بين الأدوار الجليدية وهي جنز مندل ، مندل رس ، ثم رس فيرم وكان من آثارها زوبان الكتل أو الغلافات الجليدية وانصراف مياهها الذائبة نحو مياه البحار والمحيطات، وبالتالي الارتفاع العام لمنسوب المياه المرتبط بظاهر الغمر البحري خاصة في مناطق السواحل البحري(٢)

(انظر شكل رقم٥٦ الذي يوضح دوبان الجليد وانصراف مياهه إلى البحار والمحيطات)

ولقد أمكن الاستدلال على آثار التغيرات المائية الايوستاتية لمنسوب مياه البحار والمحيطات بشكل واضح في جزير ساموا Somoa (إحدى جزر المحيط الهادي) حيث توجد هضبة ارتفاعها حوالي (٥ أمتار أو ١٥ قدما) فوق سطح البحر ، يتضح فيها آثار النحت البحري بالأمواج المرتبطة بمناسيب عصر الجليد وأدواره الدافئة.

كما ارتبطت الأدلة بداخلية القارات وخاصة انهارها ، التي زاد نشاطها في الجريان، والنحت الرأسي بمجاريها الدنيا بغيةوصولها إلى مستوى قاعدتها الذي كان يهبط في فترات الجليد Base Levelمما ترتب عليه زيادة رواسبها المنقولة من القارات صوب المحيطات ، والبحار بالطبع.

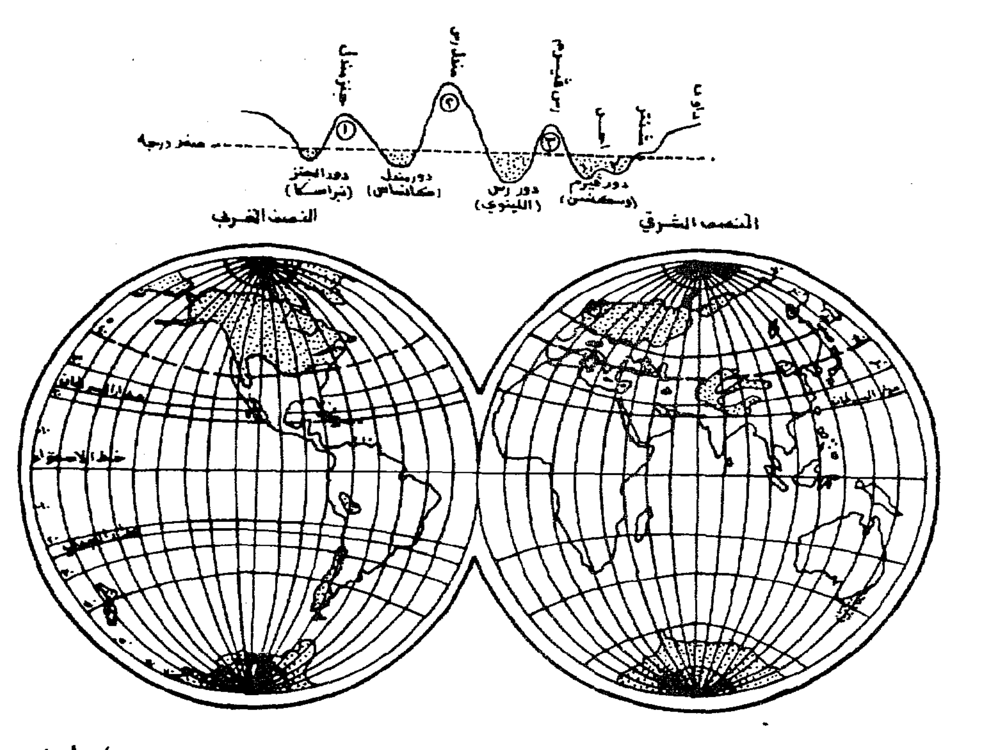
---

(١) طلعت أحمد محمد عبده : في الجغرافيا التاريخية ، ص ص ٢٥١ ، ٢١٧ .

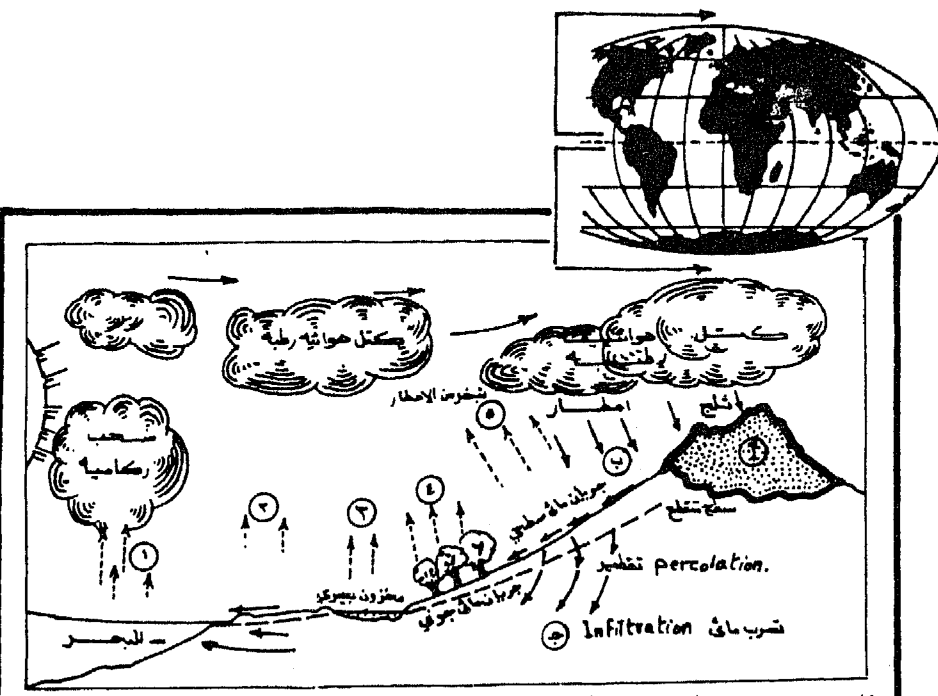
أيها انظر :

(2) Coleman (A .P .) , " Ice Ages " , Recent And Ancient , London , 1926 , PP . 35 - 38

Daily Reginald , opcit , P. 41 .



(شكل رقم ٥٥) توزيع جليد البلايستوسين في نصفي العالم ويلاحظ من الشكل انتشار الجليد من الشمال في نصف الكرة الشمالي الى دائرة العرض ٤٠ درجة شمالاً بقارات العالم ، كما يلاحظ انتشاره في نصف الكرة الجنوبي بانتاركتيكا ومرتفعات السلاسل الجبلية كما هو الحال في مرتفعات وسط آسيا وبالطبع فان هذا الانتشار الجليدي بادواره الاربعة كان يتسبب في انحسار البحري ، اما الادوار الثلاثة الدافئة فقد كانت سببا في الغمر البحري بسبب ازابة هذا الجليد بل و تقلصه عن قارة باكملها (كأوروبا او امريكا الشمالية أو غيرها) وانصراف مياهه الذائبة الى البحار والمحيطات " والمنحنى العلوي لبنيك (عام ١٩٢٥) يوضح الادوار الجليدية والبين جليدية ، وهو يتطابق مع منحنى كل من (بنك والبرمير الذى وضعاه عام ١٩٦٤) بعد التعديل



(شكل رقم ٥٦) الغمر البحري وارتباطه بالبلايستوسين ، وخاصة فتراته الدفيئة (أو البين جليديه) ، حيث نجد أنه في الفترات الباردة (أو الجليديه) يتم التبخر بفعل الاشعاع الشمسي بالعروض الدنيا من مصادره المتعدده كمياه البحار والمحيطات رقم ١ ، ومن اليابس ٢ ، ومن البحيرات ٣ ، ومن التبخنتح Transpiration ٤ ،) ثم يترتب على هذا حصول تمام شروط التكاثف باشكاله المختلفه (كالجليد بالعروض العليا وبالمرتفعات أ ، والامطار بالعروض الوسطى والدنيا ب ، ثم تغذيه الانهار ومختلف المجارى المائية Flow surface runoff ، علاوه على تغذيه مخزون البحيرات Lake Storage ، وبعد ذلك وعندما يذوب الجليد تتجه مياهه باشكالها المختلفه الى سطح المجرا ومستوى القاعده العام لها)

ويبرز من الشكل العلوى حركه الانجذاب التراجعي للمياه من العروض الدنيا بالتبخر ثم تكاثفها في العروض العليا لتكون الجليد فوق اراضيها وفوق مختلف المرتفعات العاليه ، وعندئذ يتذبذب مستوى سطح البحر نحو الانخفاض ليمثل ما حدث في الفترات الجليديه .

وتؤكد دراسات جليد البلايستوسين أنه أثناء الأدوار الباردة حدث هبوط في منسوب مياه المحيطات نتج عنه انصراف مياه بحر الشمال وتحوله إلى أرض جافة مما ساهم في تراجع أنهار شمال أوربا والجزر البريطانية وكذلك أسر الراين فروع أنهار أخرى، وتحول نهر الألب والوزر إلى مجرى مائي موحد

كما ارتبط بالفترات الجليدية ذات المناسيب المائية المنخفضة خاصة المتأخرة منها منذ حوالي ر ٢ سنة مضت، ظهور المعابر الأرضية Land Bridges التي عاصرت ظهور الإنسان وأثرت في حياته أعمق الآثار، عندما استطاع عبورها وتعمير قارات العالم بسلالاته ، ومن أبرز الأمثلة علي ذلك عبور أرض سهل بيرنجا من شمال شرق آسيا إلى شمال غرب أمريكا الشمالية .

كذلك المعبر الأرصي ما بين الهند وجزيرة سيلان التي عمرها الإنسان من الهند (انظر شكل رقم٥٧ المرفق والسابق) إضافة إلى المعبر الممتد بين شمال أفريقيا وجنوب أوربا[١]

كما ترتبط الحركات الرأسية الهابطة لكتل اليابس القاري بالارسابات القارية ؛إذ أن عوامل التعرية الظاهرية وخاصة عامل الرياح ينتج عنه تخلص القارات من بعض تكويناتها وبالتالي تخفيف الحمل الثقيل عليها، فترتفع إلى أعلا في مناطق الأزالة وتهبط إلى أسفل في مناطق الارساب(*)

كما أن وصول كميات كبيرة من الإرسابات النهرية إلى مصبات الأنهار وأرسابها في هيئة دالات متعددة الأنواع ، ينتج عنه ضغط للرواسب على قيعان البحار والمحيطات فتهبط إلى أسفل . ومن أبرز الأمثلة على ذلك :

1- Richard Moody, Prehistoric World, The Hamlyn Publishing Group Limited, England, 1980, PP. 224-295 .

- كما يشير نفس المصدر إلى وجود معبر ارضي ما بين صقلية والأطراف الجنوبية لشبه الجزيرة الإيطالية استغلته الكائنات الحية الحيوانية في التنقل الحيوي Faunal -exchange بين جنوب أوروبا وتلك الجزيرة بسبب الذبذبات الإيوستياتية . (انظر المرجع السابق أيضاً) صفحة رقم٢٨٨ .

(*) يضرب مثال علي ذلك بتأثير موجات الخماسين المتربة ذات الرمال العالقة بها ، عندما تجلب إلي جنوب اوروبا (في البحر الأسود وأكرانيا ، وشرق أوروبا ـ ثم على البحر المتوسط في لبنان وقبرص ـ ثم علي الجزر البريطانية) ثلاثة ملايين طن من رمال شمال أفريقيا كل عام في هيئة رياح (السيروكو والسولانو) . انظر: محمد صابر سليم وآخرون ، علوم البيئة ، جـ٢ ، جامعة عين شمس ، ٨٣/ ١٩٨٤م. ص١٠١ .

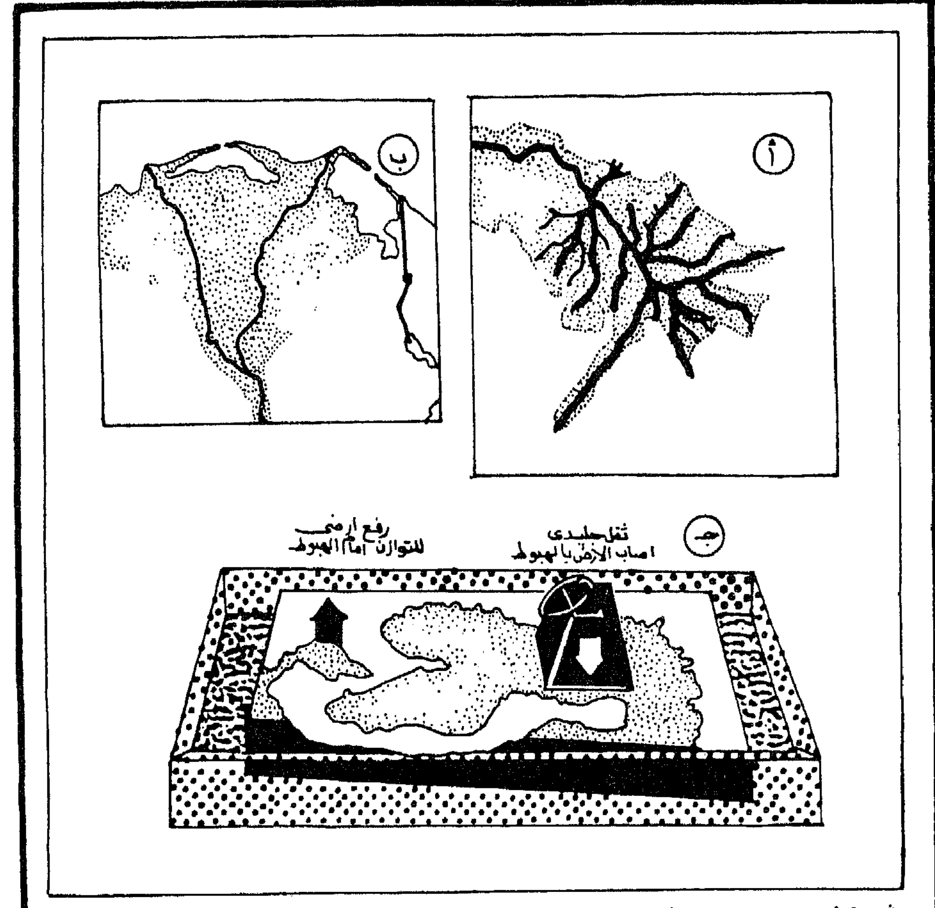
أ- دلتا المسيسبي : التي عرفت بدلتا قدم الطائر Birds Foot Delta فقد ألقى المسيسبي رواسبه المجلوبة بروافده المتعددة في مياه خليج المكسيك الضحلة، وترتب على ذلك زيادة ثقل الطبقات فتعرض القاع لحركات رأسية هابطة، ودليل ذلك مستمد من فحص خطوط الأعماق أمام دلتا المسيسبي في مياه خليج المكسيك حيث نتبين اتخاذها شكلاً متدرجاً مكوناً من ثلاث طبقات قديمة عدا رابعة حديثة في طور التكوين الآن (انظر شكل رقم٥٧ ـ أ)

ب ـ مثال ماحدث لوادي النيل الأدني ،عندما تلقت دلتاه ضغطاً كبيراً نتج عنه كمية هائلة من الرواسب الطمية البالغ حجمها ر٨٩ كيلو متر مكعباً، مما ساهم في هبوط قشرة الأرض هنا ، طبقا لرأي بارل J. Barrel ولقد أثبتت الأبحاث الحديثة تحديد منطقة الهبوط بأقليم الدلتا، عندما أشارت إلى أن عربها هو الذي ينخفض بدليل وجود مقابر تعزي إلى ماقبل الميلاد بالاسكندرية غارقة تحت مياه البحر، وبالتالي زيادة عمق فرع رشيد إذا ماقورن بفرع دمياط الذي يقع في منطقة ارتفاع أرضي لشرق الدلتا. مما ترتب عليه إطماء فروع الدلتا القديمة، في هذا الجانب وكذلك قلة عمق فرع دمياط إذا قورن بعمق فرع رشيد. (شكل رقم٥٧ ـ ب) كذلك أكد لنا جورج جريجوري Gregory (J.W.) أهمية هذا العامل (عامل الهبوط الأرضي) بشكل مصغر، عندما ربط بين هبوط شواطئ الكتل اليابسه وبين ماتتعرض له من حمل إضافي متزايد، بفعل تراكم كميات هائلة من المياه على الشواطئ المجاورة للبحار والمحيطات، حيث تجاوبت معه مناطقها بالهبوط أمام حركات المد العالي Neap Tide أو القفاز، وقدر هذا الهبوط بحوالي٣ بوصات!! ولوحظ ذلك على الساحل الغربي لجزيرة إيرلنده، ثم بعد تراجع المياه في وقت الجزر البحري، تعاود الأرض في تلك السواحل ارتفاعها مرة أخرى بسبب إزالة ماجثم فوقها من حمولة هيدرلوجيه بالغة الثقل[1]!!. فما بالنا والإرسابات النهرية بالغة السمك (لاحتوائها على المياه المختلطة بالرواسب)!!

أيضاً ترتبط الحركات الرأسية الهابطة لكتل اليابس القارية بالحمل الهيدرلوجي عليها ومثال ذلك :

عندما ظهرت عمليات غمر بحري مصغره بفعل هبوط اليابس وطغيان

1- J. W . Gregory , Physical and Structural Geagraphy , opcit , P. 40.



(شكل رقم ٥٧) أسباب الغمر البحري بفعل الإرساب الدلتاوي ، وأبرز الأمثلة في نموذجي دلتا نهر النيل "كنموذج لدلتا قدم الإوزة" ، ودلتا نهر المسيسبي "كنموذج لدلتا قدم الطائر"... وكليهما هبط بفعل الرواسب المتراكمة (نموذج م ، ب) أما الهبوط الايزوستاتي الأرضي فنموذجه سكنديناوه بثقل الجليد فوقها نموذج جـ

البحر عليه أو بمعنى آخر بالحركات الأيوستاتية، في الجانب الغربي لجزر اليابان على مساحة مصغره قدرها ميل مربع واحد ، فوجد أنه بعد أن تسقط عليها الأمطار بمقدار (بوصه واحده أي ٥و٢ سنتيمتر) ، فإن وزنها عندئذ يقدر بحاولي ٠٠٠و٦٠ طناً مائياً . الأمر الذي جعل مالن Milne يربط بين تعرض الجانب الغربي لليابان ، وبين تعرضه لعاصفه ممطره إلى هبوط أرضه ، ولكن بعد انصراف مياهه ، أو إزالتها بالتبخر . يعاود هذا الجزء اليابسي ارتفاعه مرة أخرى (أو يستعيد توازنه الأرضي مرة ثانية !!)(١)

أليس بهذه الصورة المكبرة ثم المصغرة ، يتضح لنا أن للحركات الرأسية دورها الفعال في إحداث الغمر البحري ، فهي وإن كانت مصغرة إلا أنها ارتبطت بمناطق جزرية أو ساحلية كما رأينا وربما إذا زادت لطغي عليها البحر وعانت من ظاهرة الغمر أو الغرق البحري !!

ثانياً : الغمر البحري بفعل ارتفاع منسوب مياه البحار والمحيطات عن اليابس

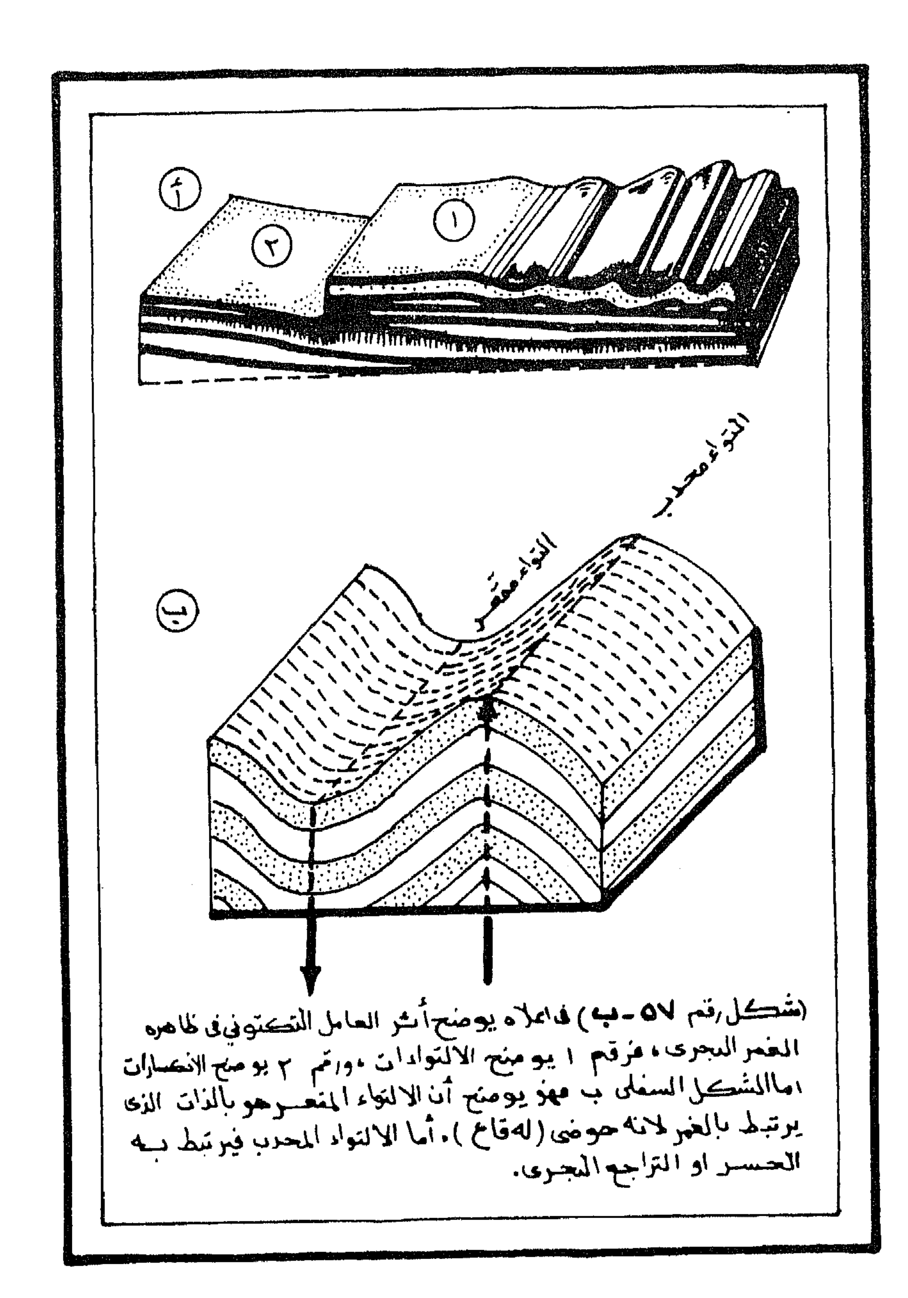
ويرتبط الغمر البحري هنا كما رأينا على مقياس واسع بالأدوار الجليدية الدافئة للعصر الجليدي البلاستوسيني كما سبق أن أوضحنا ، أو يرتبط بالعامل التكتوجيني Tectogenicوبالذات الألتواءات الأوروجينيه الحوضية أو المقعرة ، أو بفعل عامل البركنه عندما تشغل ماده اللافا حيزا لايستهان به من قاع البحر أو المحيط ويقوم بفعل الأزاحة برفع منسوب مياه البحار والمحيطات فتتأثر به سواحلها وتتعرض للغمر البحري ، وسوف نشرح كل عامل على حدى .

الحركات الأورجينية للأرض في مناطق السواحل :

وهي الحركات التي تصيب قشرة الأرض في مناطق صخورها الرسوبية فتتعرض للالتواء، وقد تم ذلك على مر الأزمنه الجيولوجية وعصورها في مايعرف بالدورات الأوروجينية الكبرى.

(1) J. W., Georg-Gregory, Locit .

أيضاً انظر : طلعت أحمد محمد عبده ، وحورية محمد حسين جاد الله ، في جغرافية القارات ص ص ٤٨ - ٤٩ .



(شكل رقم ٥٧ - ب) فأعلاه يوضح أثر العامل التكتوني في ظاهره الغمر البحرى، فرقم ١ يوضح الالتوادات، ورقم ٢ يوضح الانكسارات اما الشكل السفلى ب فهو يوضح أن الالتواء المقعر هو بالذات الذى يرتبط بالغمر لانه حوضى (له قاع). أما الالتواء المحدب فيرتبط به الحسر او التراجع البحرى.

فالالتواء المقعر Syncline-Fold الذي يتمثل في التـواء الطبقات على شكل حوضي ، بحيث تتداخل الطبقات العليا في السفلى ويميل كلا طرفيه صوب قاعه Keelفإذا كان هذا النوع من الألتواءات مساحلاً لبحر أو محيط ، فإن هذا يشجع مياههما على التوغل في ذلك المنحمض (انظر شكل رقم ٥٧ ـ ب المرفق) الأرضي أو اليابسي بالطبع.

أما إذا كان الألتواء الحدب Anticline Fold فإنه يحدث العكس ، ويعزي ذلك إلى التواء الطبقات إلى أعلى ، في صورة قبابية قوسية ، وفيه تتداخل الطبقات السفلى في العليا ، كما أن جوانبه التي تعد طرفيه Limbs تميلان بعيداً عن قمته crest[(١)].

ولربما كان لهذا العامل أثره الفعال في اقتران الحركات الأروجينيه بصفه عامه التي مرت بها الأرض (كالحركات الكاليدونيه والهرسينية أو الفارسكيه ، ثم الألبيه) عامه بظاهره الغمر البحري العالمي التي أنشأت معها ظاهرة البحار الجيولوجيه القديمة أو الجيوسنكلين في المناطق الحوضيه الهابطة مى كتل القارات القديمة وبالذات بحار الكريتاسي والايوسين.

النشاط البركاني في أعماق البحار والمحيطات وعامل الإزاحة

ينتج عن عامل البركنة Volcanism عادة خروج كميات هائلة من اللافا (أو الصخر الذائب) إلى كل من سطح الأرض اليابسي وقيعان مياه البحار والمحيطات، بحيث تخرج اللافا مكونه جزر كاملة (غير ظاهرة أو ظاهرة فوق سطح البحر أحياناً) ، وهكذا الجزر تشغل حيزاً من الفراغ على حساب مياه البحار والمحيطات ، لذا تبحث المياه لنفسها عن مجال تذهب إليه بفعل عامل «الأزاحة المائي» لذا تطغى مياه البحار والمحيطات على السواحل المجاورة لها ،

---

(١) انظر : إبراهيم أحمد رزقانه ، مبادئ الجغرافيا الطبيعية ، ص ص ٣٥ - ٤٥ .

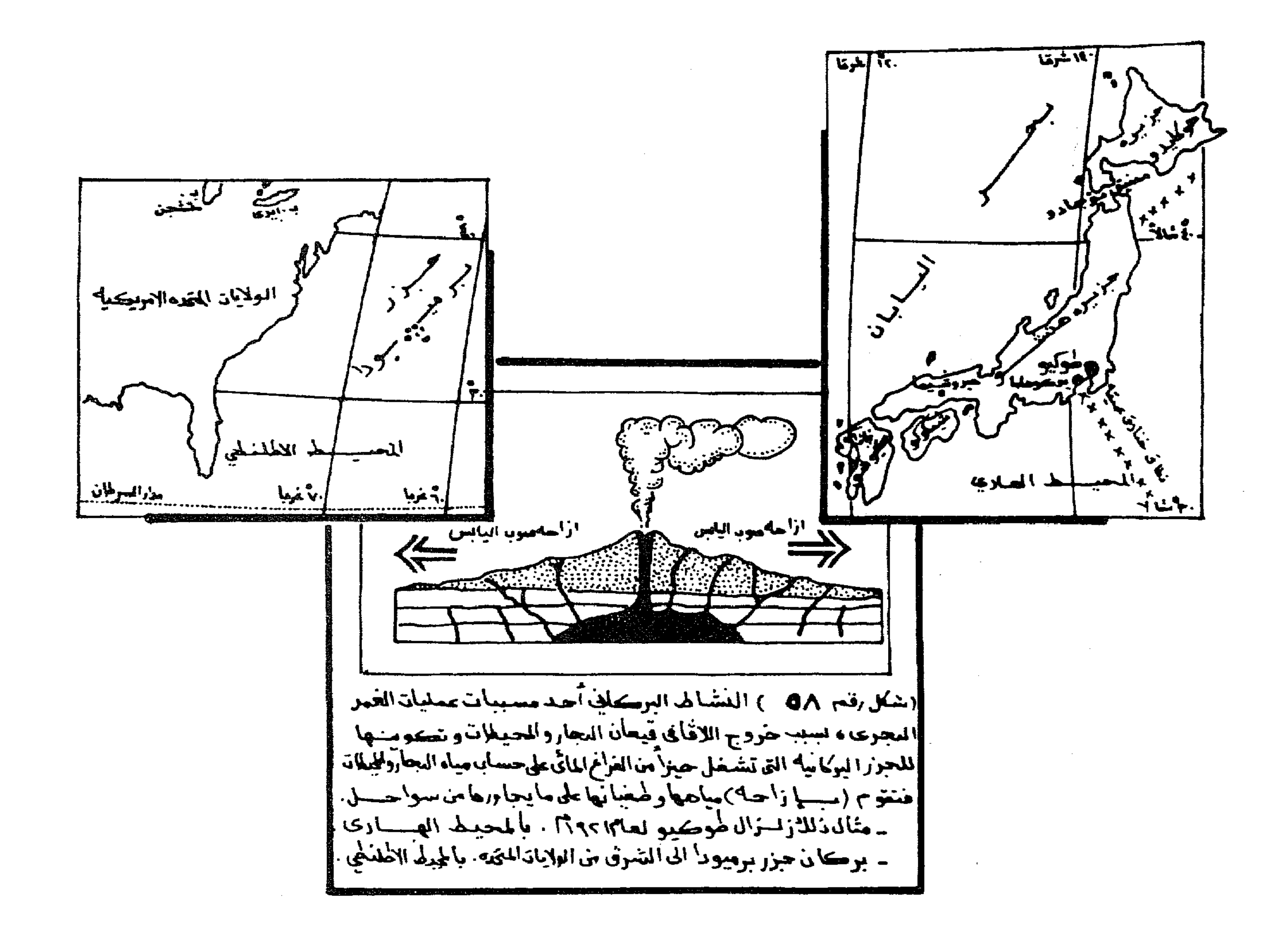
أيضاً ، انظر : طه عبد العليم رضوان ، في الجغرافيا العامة مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٨٤ ، ص ١٧٥ .

ومن الأمثلة على ذلك

زلزال طوكيو عام (١٩٢١م) حيث صاحبه ارتفاع قاع البحر الياباني ، الذي قدر بحوالي ١٣٥ قامة وبالتالي تقدم البحر على اليابس في كثير من المناطق التي تأثرت بعامل البركنة. وهناك مثال مباشر يتمثل أساساً في بركان جريرة برميودا Bermuda تلك التي يصل حجمها تحت الماء بحوالي ٢٥ ميل مربع ويرجع تكوينها إلى العصر الثالث الكريتاسي من الزمن الجيولوجي الثاني ، تلك الفترة التي عرفت بالطغيان البحري الواسع النطاق (انظر شكل رقم ٥٨ المرفق)

الآثار الجغرافية لظاهره الغمر البحري (الأيوستاتي) :

تمثلت الآثار الجعرافية للغمر البحري الأيوستاتي في عديد من المخلفات التي ارتبطت أساساً بمياه البحار والمحيطات ، فنجد مثلاً الآثار الحيوية (النباتية والحيوانية معاً) في هيئة حفرية داخل طبقات الصخور الرسوبية ذات الأصل البحري ، سواء على مناسيب أعلى بكثير من مسوب سطح البحر العام للبحار والمحيطات ، أو على أبعاد تتعمق بعيداً عن سواحلها إلى داخل اليابس القارى الحالي ، كما تمتد الآثار أيضاً إلى ظاهرة الشطوط البحرية المرفوعة (بما تحتوية من آثار ترتبط بالتعرية البحرية أي بالنحت والارساب)، كذلك تمتد الآثار إلى الجانب البشري فتؤثر بعمق فيه عندما نراها ممثله في إختفاء المعابر الأرضية أو البرية من جهه ، وإلى إخفاء بعض المخلفات الأثرية للحضارات البشرية القديمة تحت مياهها (سواء كانت أثار بشرية أو اركيولوجيه ثابته أو منقوله) ناهيك عن معاناه إنسان الوقت الحالي من الغمر البحري لبعض أفمام انهاره . فعن الآثار النباتية والحيوانية للبحار والمحيطات ، فإننا لاننكر أبداً ، الدور الذي لعبه الوسط السائل أو الغلاف المائي في هذا المجال ، وسوف نبرزه في مجال ظهور النباتات،والحيوانات بالبحار والمحيطات ثم انتقالها إلى اليابس وأثر هذا كله على مخلفاتها بالبحار والمحيطات ثم اليابس ، كالآتي :



(شكل رقم ٥٨) النشاط البركاني أحد مسببات عمليات الغمر البحرى ، لسبب خروج اللافا في قيعان البحار والمحيطات وتكوينها للجزر البركانية التي تشغل حيزاً من الفراغ المائي على حساب مياه البحار والمحيطات فتقوم (بإزاحة) مياهها وطغيانها على ما يجاورها من سواحل.

- مثال ذلك زلزال طوكيو لعام ١٩٢٣م . بالمحيط الهادى
- بركان جزر برمودا الى الشرق من الولايات المتحدة . بالمحيط الأطلنطي.

(أ) ظهور النباتات (الحياه في الماء) بشكل متواضع :

من أسرار البحار والمحيطات تكوين البروتوبلازم . ففي المحيطات الدفيئة (حيث الضوء قليل لكثرة السحب ، والملوحة متوسطة) بدأت الصورة الأولى من الحياة البسيطة أو المتواضعة،والتي تمثلت في تكوين عدة مواد (النتروجين الفوسفات والبوتاسيوم ، والصوديوم ، وثاني أكسيد الكربون) وكانت عبارة عن كائنات ميكروسكوبية حيه تشبه البكتريا حاليا ، مثلت تلك الأحياء مرحلة انتقال بين الكائن الحي وغير الحي ، فهي لم تكن نباتات بالمعنى الصحيح أو حيوانات بالمعنى المعروف ، كما لم تحتوي مادة الكلورفيل (انظر شكل رقم ٥٩ المرفق) وعرفت بطلائع الحياه (Proto-Zoaries) أو البرتوزوا ، طبقاً لرأي (أوبارين Oprıne العالم السوفيتي عام ١٩٢٦م)

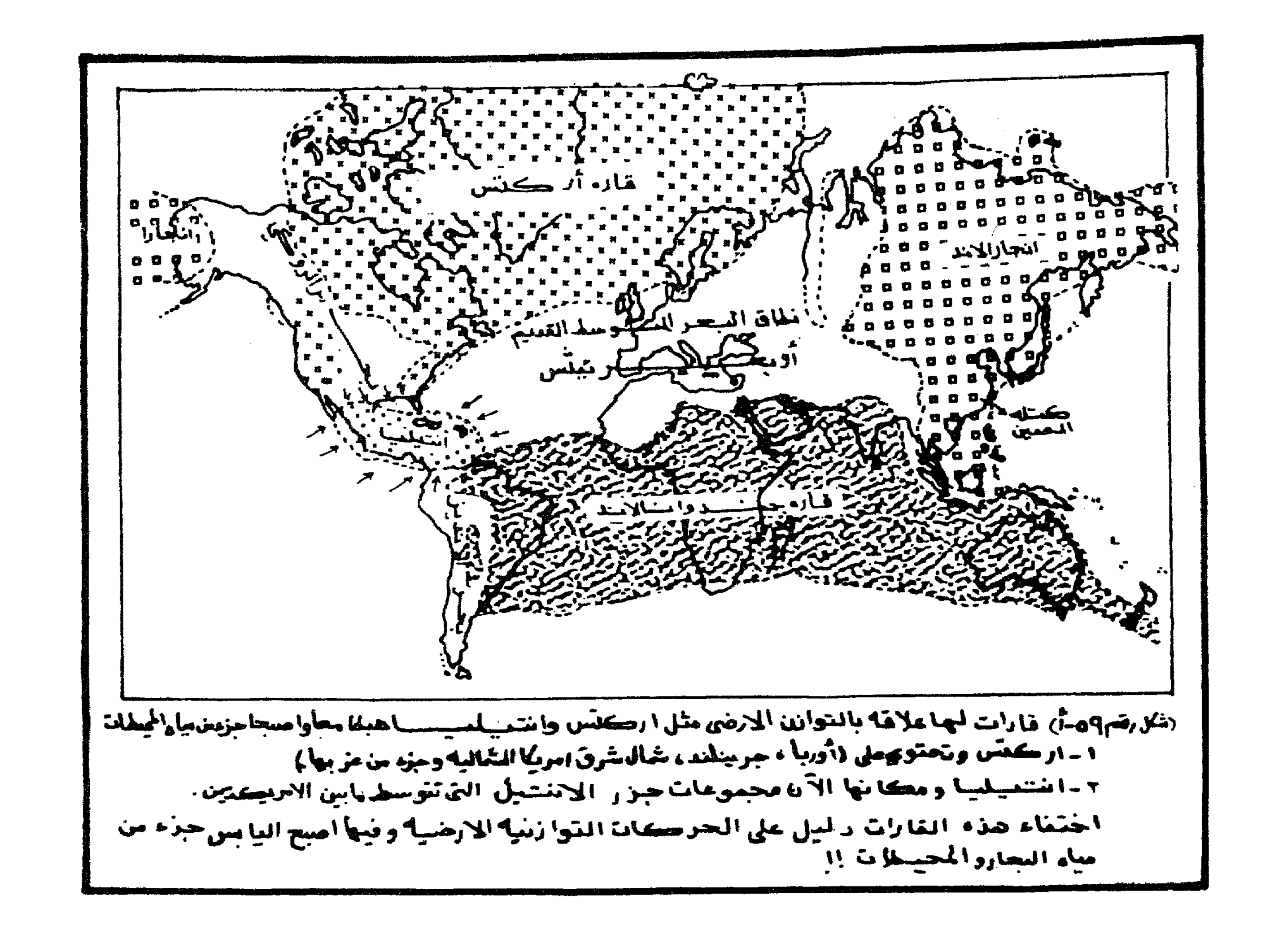
(ب) مرحلة جديدة للحياة المائية أو البحرية (ظهور المملكة الحيوانية):

بعد انقشاع السحب المحيطة بالأرض تمكنت أشعة الشمس من الوصول إلى سطح الماء أو الغلاف المائي كما نفذت إلى الأعماق القريبة ، وتأثرت بها النباتات والأحياء الطافية على سطح الماء فتكونت مادة الكلورفيل ، وبذلك أصبحت تلك الأشياء الحية قادرة على أن تأخذ ثاني أكسيد الكربون من الهواء والماء لتبني به أجسامها[1]، وبذلك ظهرت أول صور لمملكتي الحياه النباتية والحيوانية، أو مايسمى بالكائنات الحية المنتجة للطعام Producers. وبعد ذلك بدأت الحياة الحيوانية في الظهور ، مرتبطة بكائنات لايدخل الكلورفيل في مكوناتها ولكنها اعتمدت على النباتات في غذائها مباشرة وغير مباشرة وهي

---

* يطلق على هذه العملية (اسم التخليق الضوئي) وسوف نشرحها عن الحديث عن المستعمرات المرجانية الحية بإذن الله . انظر

1- Kamal (m .) & (E.A.) E . Isa , Outline of zoology , the Renajssance Bookshop , Cairo , 1974 , P P . 4 - 7 .



(شكل رقم ٥٩-أ) قارات لها علاقة بالتوازن الارضي مثل اركتس وانتيليا هبطا معا واصبحا جزء من مياه المحيطات

١- اركتس وتحتوي على (أوربا ، جرينلند، شمال شرق امريكا الشمالية وجزء من غربها)

٢- انتيليا ومكانها الآن مجموعات جزر الانتيل التي تتوسط ما بين الامريكتين.

اختفاء هذه القارات دليل على الحركات التوازنية الارضية وفيها اصبح اليابس جزء من مياه البحار والمحيطات !!

الكائنات المستهلكة Consumers. تلي ذلك كثرة صور الحياة وتعددها؛ فمن الحيوانات ذات الخلية الواحدة إلى الحيوانات ذات الأعضاء المختلفة للهضم والتنفس والتكاثر، وبدأ الأسفنج ينمو على قاع المحيطات الصحري ، وبدأ المرجان في بناء مساكنه (في المياه الصافية الدفيئة) وبدأت النباتات تتحول من طحالب خضراء مائية Alga، إلى أعشاب بحرية مائية أنبوبية (كالبوص)، ثم إلى نباتات بغير جذور وأوراق هي السرخسيات أو البتروديفيت(*)

(جـ) آثار الحياة البحرية على اليابس

في هذا الوقت كانت القارات خالية من الحياه ، حيث لم تكن هناك تربة، بل سطح صخري عاري

وقد استمرت صور الحياة في البحار والمحيطات في التطور ولكنها لم تترك كثير من الصور الحيوية الأولى كمخلفات عن طريقها نستطيع معرفة ماهية هذه الصور ويلاحظ أن هذه الأحياء كانت (هلامية) خالية من الأجزاء الصلبة كالعظام التي يمكن أن تتحجر وتبقى مع الزمن في شكل «الحفريات» وقد اختفت صور الحياه الأولى نتيجة للتغييرات التي أصابت صخور اليابس (تغيرات حرارة وضغط تكتوني) أدت إلى القضاء على تلك الأحياء القديمة(١)

وترجع أقدم الحفريات إلى حوالي ٥٠٠٠ مليون سنة مضت ، وتدلنا على أنه منذ العصر الكمبري Cambrianوهو (العصر الذي سجلت بقاياه في الصخور) أن الحياه بدأت بحرية وظلت تتطور سريعاً فظهرت المجموعات الحيوانية اللافقارية ، ولم تكن هناك حيوانات على اليابس ، أي أنه لمدة بلغت

(*) البتروديفيت Pteridophyte - سراخس وجدت بقاياها بالفحم الحجري وبعدها تحول النبات على اليابس إلى نباتات مزهرة وملونة . . . إلخ .

(1) Keith Andrews : op . cit ., PP . 16 - 17 .

ثلاثة أرباع الأزمنة والعصور الجيولوجية كانت القارات خالية من الحياه ، بينما الماء كانت تتقدم وتتطور فيه الحياه الحيوية بنوعيها .

وهكذا لم ترى القارات أول صور الحياه سوى في العصر السيلوري Silurian أي منذ ٣٥٠ مليون سنة مضت ، وكنت تتمثل في الزواحف اللافقارية (ويحتمل أنها تشبه الأفاعي الحالية) وكانت حيوانات برمائية. ثم انتقلت النباتات أيضاً من الماء لليابس مما ساعد على خلق التربة وتثبيتها على الأرض ، وكانت قريبة الصلة ببعض الحشائش الحالية التي تستطيع أن تنمو في المياه الضحلة (انظر الشكل المرفق رقم ٥٩ للحياة الحيوانية) وتعلق «برتاموريس باكر» على السيلوري بأنه فتره ظهور الأسماك بالبحيرات والأنهار وتصمها بأنها أولى الحيوانات ذات الفقار التي عمرت كوكب الأرض بالحياة ، وكانت تشبه سمك القرش مع تغطيه جسمها بصفائح عظميه تعد درعا واقيالها لذا عرف السيلوري بعصر الأسماك !! كذلك يشير (ريتشارد مودي) إلى أن نفس الفترة تقريباً (خاصة الديفوني) شاهدت أجداد النباتات السرخسية ، ولكنها تحولت إلى غابات مخروطية في الكربوني لتغزو اليابس قرب مابين ٣٤٥ـ٢٨٠ مليون سنة مضت من الآن(١).

وعند انخفاض مستوى اليابس وارتفاع منسوب البحار ، طغت مياه البحار على الأجزاء المنخفضة من القارات ، وكانت تلك الأجزاء الضحلة التي غطتها مياه البحار، مسرحاً لحياه نباتية غنية ، غير أنه مع تغير جديد في مستوى سطح البحر أصبحت هذه الأجزاء الضحلة يابساً مرة أخرى ، وقد تمكنت بعض نباتاتها وحيواناتها من أن تؤقلم نفسها مع الظروف الجديدة وتصبح برمائيات ، أما الآخر فلم يستطع الحياه فوق اليابس وانقرض من فوق سطحه .

(1) Richard Moody, Opcit, P. 30 ..

أهمية الغمر في نقل حياة البحار إلى اليابس :

ومع استمرار تغير العلاقة بين اليابس والماء حدث تطور هام في الحياة الحيوية (الحيوانية والنباتية)

فبالنسبة للحياة الحيوانية تحولت زعانف بعض الحيوانات المائية كالأسماك إلى أرجل رعنفية Lobed - Ferns وتحولت خياشيمها إلى رئات ، وبذلك أصبحت حيوانات برية وقد وجدت آثارها مع بقايا العصر الديفوني Devonian

ولعل من أبرز أمثلتها أجداد السمك السحري وأجناسة التي عثر عليها شرق قارة أفريقيا (عام ١٩٣٨م) والشكل المرفق (رقم ٥٩ يوضح تلك النماذج) ثم تطورت الحياه في البر والبحر وظهرت الطيور والثدييات (وغيرها من صور الحياة الحيوانية) ومازلنا حالياً نلاحظ كثير من الحيوانات لها علاقة واضحة وشبه بأسلافها في البحر من حيث الصفات والتكوين، وقد عادت بعض الحيوانات البرية إلى البحر مرة أخرى بعد أن قضت حوالي ٥ مليون سن على اليابس ، وقد تم ذلك في العصر الترياسي منذ ١٧ مليون سنة مضت ، وكانت حيوانات ضخمة الأجسام انقرض بعضها منذ زمن بعيد

ومن صور التغيير أيضاً أن بعض الحيوانات البرية تحولت إلى متسلقة للأشجار، ثم عادت للأرض مرة أخرى ، وتغيرت تغيراً جديداً حتى وصلت إلى أرقى صور الحياه الحيوانية[1] .

وأخيراً ظهر الأنسان ، الذي لم يبتعد عن البحر بل وظلت صلته به قوية، فهو يفضل السكني في المناطق الساحلية ، كما يحول الكشف عن مجاهل البحار والمحيطات ، والاعتماد عليها في غذائه ، وربما وهو يفعل ذلك

(١) انظر : يوسف عبد المجيد فايد : المرجع السابق ص ص ٣١ - ٣٢

يحن إلى الصلة الوثيقة والقديمة بينه وبين الماء .

وهكذا شاهدت مياه البحار والمحيطات كل صور الحياه بداية من الأميبيا إلى اللافقاريات إلى الأسماك والبرمائيات والزواحف المائية ، بينما يشهد اليابس الآن بعض البرمائيات والزواحف البرية والطيور والثدييات فقط !! .

وهكذا كانت الحياه بجميع صورها مستمدة من مياه البحار والمحيطات وهي بذلك تنطبق مع الآية الكريمة ﴿ بسم الله الرحمن الرحيم : وجعلنا من الماء كل شيء حي . . . صدق الله العظيم﴾[1] .

آثار الحياه الحيوية للبحار والمحيطات (على اليابس وتحت الماء)

يعلق كل من ريتشارد برانيتRichard (H.) Bnyant ، وجورج جريجوري J. W. Gregoryعلى بقايا مخلفات الغلاف المائي الحيوية السابقة ، بأنها تجسدت لدينا في مايسمى بالغلاف الحيوي (أو غلاف الحياه) The Biosphere فبقايا هذا الغلاف تتواجد تحت المياه البحار والمحيطات وتمتد منها إلى اليابس المجاور لها .

وبالنسبة لبقايا غلاف الحياه على اليابس فهي تتمثل في بقايا الغابات البكر، والبراري بما تحتوية من حشرات وزواحف swarms وحيوانات ذات تنوع لانهائي . كما تمتد تحت مياه البحار والمحيطات كمخلفات لبقايا نباتاتها المجهرية

---

(١) يذكر جيمس افري جويس : أن الحضارة لم تنشأ في بقعة واحدة فقط من العالم القديم ، بل في أودية أربعة أنهار هي نهر النيل، ودجلة والفرات والأرض الممتدة بينهما ، ثم نهرا السند والكانج اللذان يكادا أن يتصلا شمال الهند. وفي كل هذه المناطق وجد للإنسان الطريق المائي الذي اخترق هذه الأراضي ، وحقق له أغراضا متعددة باعتباره وسيلة أساسية لنقل جنس « بني الإنسان من ناحية، وكمورد ماء صالح للشرب من ناحية أخرى ، وكمصدر للطعام وري الأراضي فيما بعد » (في عصر الإنتاج الغذائي) .

انظر : جميس افري جويس ، الإنسان تاريخ وحضارة ، ترجمة عبد الحميد عبد الغني، القاهرة ، ١٩٦٦، ص ص ١١ ، ١٢ ، ١٣ .

وأعشابهـا البحرية ، وكذلك حـيواناتها الدقيـقة والرخويات molluscs الـتـي انتشرت حـول الأعشاب البحرية ، إضافـة إلى بقايا الشعاب المرجانيـة والأسماك وغيرها من الكائنات الحية كالثدييات وغيرها

ومن مجـموع بقـايا غلاف الحيـاه (النباتيـة والحيوانيـة والحاليـة) يتشكل النسـيج المـتكامل له Tapestry الذي يأخذ الشكل المسـتمر تقريبـاً بحيث لاينقطع امتداده حـتى بعاملي البرودة أو الحرارة الشـديدة ، حتى أننا نجد أن كائـناته الحيه إنما تتـغلل إلى أكـوام اللافا وفـوهات البـراكين !! من خـلال عمليـات الضـغط الاحيائي على أطرافها !!

ولقد نـتج عن الامتداد المسـتمـر لغلاف الحـياه أن توافـرت بقاياه الحـيوية البائـدة علـى اليابـس ممثلـة في تكوينـات صخـوره الجيريـة والطبـاشيريـة التي تحتوي بدورها على الـعديد من الحفريات أو المسـتحاثات البحرية أو المائيـة ، كما قد تـنفد مكوناته أو مـخلفاتهـا الحيـوية البائده إلى الطبـقات الأعـمـق لصـخور اليابسـه بعد أن تتـحول إلى الحالة المتكربنه (فـتكون الفحم الحـجري) أو إلى الحالة السـائلة فتكون زيت الصخـر أو البترول ، أو إلى الحـالة الغازية التي تكون أعلى درجة للتـحلل تصاب بها مكونات البـترول ألا وهو (الغاز الطبـيعي) ، كذلك تـوافرت بقايـا الغلاف الحيـوي وواصلت امتـدادها الغلافـي المستمـر إلى مـادون سطح البـحـر العـام في البـحـار والمحيطـات ، ممثلة في « طين الأوز » Globigerian Oaze الذي هو عباره عن بقايا عظام الأحياء المائية البائـدة ، التي ترتبـط بأعـمـاق بحرية أو مـحـيطية بعـيـده عن منسوب سـطح البحـر ، وهو منسوب مابين ١٠٠٠ ـ ٢٥٠٠ قـامة ! وتشكل ٣٦٪ من إجمالي كميـة إرساباتها على القاع!!(١) .

1- J. W. Gregory , Physical And Structural Geography , opcit, P. 21 - 25

البقايا البائدة الحياه البحرية على اليابس :

كانت فكرة التوازن الأرضي سابقاً Isostasy غير مقبوله وكان ينظر إليها على أنها من «بنات أفكار الخيال العلمي»!! Conjure- up خاصة في مجال الإشارة إلى تحول قاع المحيط إلى أرض يابسة كما هو الحال في الشطوط البحرية. أو تحول الأخيرة إلى جزء من مياه المحيط بالغمر البحري أو الغرق البحري !! ويضرب مثال على ذلك باختفاء قارة آركتس Arctis الشمالية التي ربطت أوروبا بأمريكا الشمالية إضافة إلي قارة أنتيليا بين الأمريكتين طبقاً لدراسة جريجوري عنهما . (انظر شكل رقم ٥٩ ـ أ) .

كما أثيرت قضية علميه أخرى في هذا الاتجاه ، وكانت تتعلق بمدى تفسير تواجد الرواسب الهامشيه ، والتكوينات البحرية المميزه على أرضها اليابسة ، وهي الأقاليم التي كانت طوال عمرها أراض يابسه ولم تختفي ولم يحل محلها مياه محيطية جديدة إذ انتشرت عليها بقايا الكائنات البحرية رغم أنها بعدت كثيراً عن السواحل البحرية أو المحيطية . فهل شاهدت خلوعاً أرضية جانبيه أو هامشيةDisplacements of Continental Masses على حواف الكتل اليابسة أم أن الانتشار الأرضي الواسع للبقايا الحيوية البحرية ، تقول عكس ذلك وهي أنها نتاج للغمر البحري(١) الذي يرتبط أساساً بعامل التوازن الأرض ، فالهبوط يقابله استعاده ارتفاع وهكذا اتضح لنا مبرر لوجود البقايا البحرية الحيوية للغمر البحري في مناطق تتميز بسمتين هامتين .

أولاً : بالبعد المكاني عن شاطيء البحر

ثانيا: بالارتفاع الكبير عن مستوى القاعدة البحري .

فمن ناحية البعد المكاني عن شاطيء البحر ، فإن آثار البحري ارتبطت

2- Arthnr & Doris Holms, Principles of Physical Gealogy, opcit, PP . 625 - 626 .

* سميت انتاركتيكيا Antiarctica (القطبية الجنوبية) باسم القارة المضادة لاركتس التي قد تكون اختفت بالطبع بفعل الغمر البحري . وربما يكون لهذه القارة بقايا في موضعها القديم السابق حيث تمتد إلى الرفاف القارية التي تشجع الصيد ووجود مكامن البترول ، وفي البقايا الظاهرة منها مثل هضبة تلجراف شمال الأطلنطي الحالي .

بجبال شاهقة الارتفاع هي جبال الهملايا ، وغيرها من الجبال الألتوائية بالقارات، كما توغلت كثيراً إلى داخلية القارات وابتعدت عن خط الساحل ، وأبرز الأمثلة على ذلك يستمد من قارة أوروبا حيث العثور على المخلفات الطباشيرية للكائنات البحرية الحيوية في جنوب انجلترا (وبالذات هضبة الدوفر) كذلك أشارت دراسات لستر كينج L.C.King إلى تواجد سطوح الأرساب البحري ومخلفاتها داخل الصحراء الكبرى الأفريقية التي تبعد كثيراً من سواحل البحر المتوسط شمالاً وتبعد أيضاً عن سواحل الأطلنطي التي تجاورها من الغرب، كذلك عثر على المخلفات البحرية بالنطاق الصحراوي الحالي للجزيرة العربية بدليل غلبه الصخور الجيرية على مكوناتها الرسوبية التي تتواجد بوسط وشرقي شبه الجزيره الحالي مكونه هضاب (النجود) التي تقع إلى الشرق من جبال السراه

كل هذا مبرره يرجع إلى الطغيان البحري أو الغمر البحري الذي ساهم في تراكم هده التكوينات والتي تعد بدورها مخلفات بحر جيولوجي قديم هو بحر تيثس الذي امتد مابين جنوب أوروبا وشمال أفريقيا منذ حوالي ٥٠ مليون سنة مضت (أي منذ عصر الأيوسين) الذي يمثل بداية زمن الحياه الحديثة (الثالث) ، والذي يرتبط بأكبر غمر بحري امتد مابين الكريتاسي والأيوسين وواصل إمتدادة إلى جبال هملايا كما نعلم .

الآثار المرتبطة بتغير مساحة البحار والميحطات (الشطوط البحرية المرفوعة)

إضافة إلى ماسبق فقد نتج عن طغيان مياه البحار على اليابس تغير كبير في شكل المسطحات المائية ، ولكن بعضها الآخر لم يكن إلا بحار ضحلة تقارب الرصيف القاري الحالي .

سبق أن ذكرنا أن البحار والمحيطات من الأغلفة المائية ذات المساحة الواسعة فوق سطح الأرض حيث تشغلان مامقداره ٧١٪ منه ، كما أن كتلة اليابس أو الغلاف الصخري تشغل النسبة الباقية .

والسؤال الذي نتناول به موضوع تغير « أو تطور» الغلاف المائي ، وهو

هل (أي الغلاف المائي) ثابت في نسبته علي مر الأزمنة والعصور الجيولوجية أم أنه غير ذلك بمعنى أنه هل يطغي الماء على اليابس فتحدث ظاهرة «غرق مائي» أو بمعنى آخر فيضان « بحري» أم أن النسبة بينهما محفوظة ثابتة ؟

ربما أجبنا سابقاً على هذا التساؤل من خلال نظرية الأرض الثابتة والمقصود بها أن هناك توازن تام بين مايختفي من يابس تحت مياه البحار والمحيطات ، وماقد يظهر منه ، لكن مايظهر يحتاج لفاصل زمني طويل حتى يستطيع أن يتلاءم مع الهبوط بالارتفاع الأرضي البطيء

لكن في مجال الغمر البحري تمكنت الدراسات الخاصة بالشواطئ البحرية المرفوعة من الإجابة على التساؤل السابق ، لقد ذكرت بل أكدت أن هناك مناطق خاصة (شواطيء البحار) هي التي تراجع عنها الغلاف المائي للبحار والمحيطات بسبب تعرضها نفسها إلى الارتفاع بدرجة تفوق مناسيبها (أو مناسيب البحار والمحيطات ذاتها) وهذه الظاهره ، هي ماعرفت بالشطوط البحرية المرفوعة The Raised Beachesفأين تتواجد الشطوط التي تدل على تراجع بحري بلغ منسوب هبوطه حوالي مابين ١٠ - ٢ متر ؟؟

وبناءً على أعلى تقدير ، طبقاً لمناسيب خمسة شطوط بحرية ، فقط من الشطوط السبعة المذكورة على النحو الذي دارت حوله دراساتها . وهو ما أكده لنا كل من ججنوه M.Gignox (عام ١٩١٣م) ، إضافة إلى بيدل Buedel(J..) عام ١٩٦٠م في دراساتهم لظاهرة الشواطيء البحرية المرفوعة بسواحل جنوب أيطاليا وصقلية بالبحر المتوسط ، كذلك بسواحل الأطلنطي، والبحر المتوسط فإنهم وجدوها على النحو التالي : (من الأقدم إلى الأحدث) .

١ـ الشاطيء الكلابري (Calabrian) (أي السابق للصقلي) ومنسوبه مابين ١٠٠ ـ ٢٠٠ متر .

٢ ـ الشاطيء الصقلي Sicilian ومنسوبه مابين ١٠٠ ـ ٨٠ متر .

٣ ـ الشاطيء الميلازي Miliazian (نسبة لشبه جزيرة ميلازو على الساحل الشمالي لصقلية) ومنسوبه مابين ٥٠ ـ ٦٠ متر .

٤ ـ الشاطئ التيراني Tyrranian(حول البحر التيراني) ومنسوبه مابين ٣٥ ـ ٤٠ متر .

٥ـ الشاطئ الموناستيري Monasterian(هو التيراني الأسفل لكنه ينسب لبلده موناستير بتونس) مابين ٧ـ ٨ أمتار[١]

٦ ـ الشاطيء الفلاندري Flandrieene تالي الجليد الفيرم .

٧ ـ ثم شاطيء بيس أو تبس Typesالحالي والآن .

ويلاحظ أن أعلاها منسوباً أقدمها ، وأن أدناها أحدثها (انظر شكل رقم ٦٠)

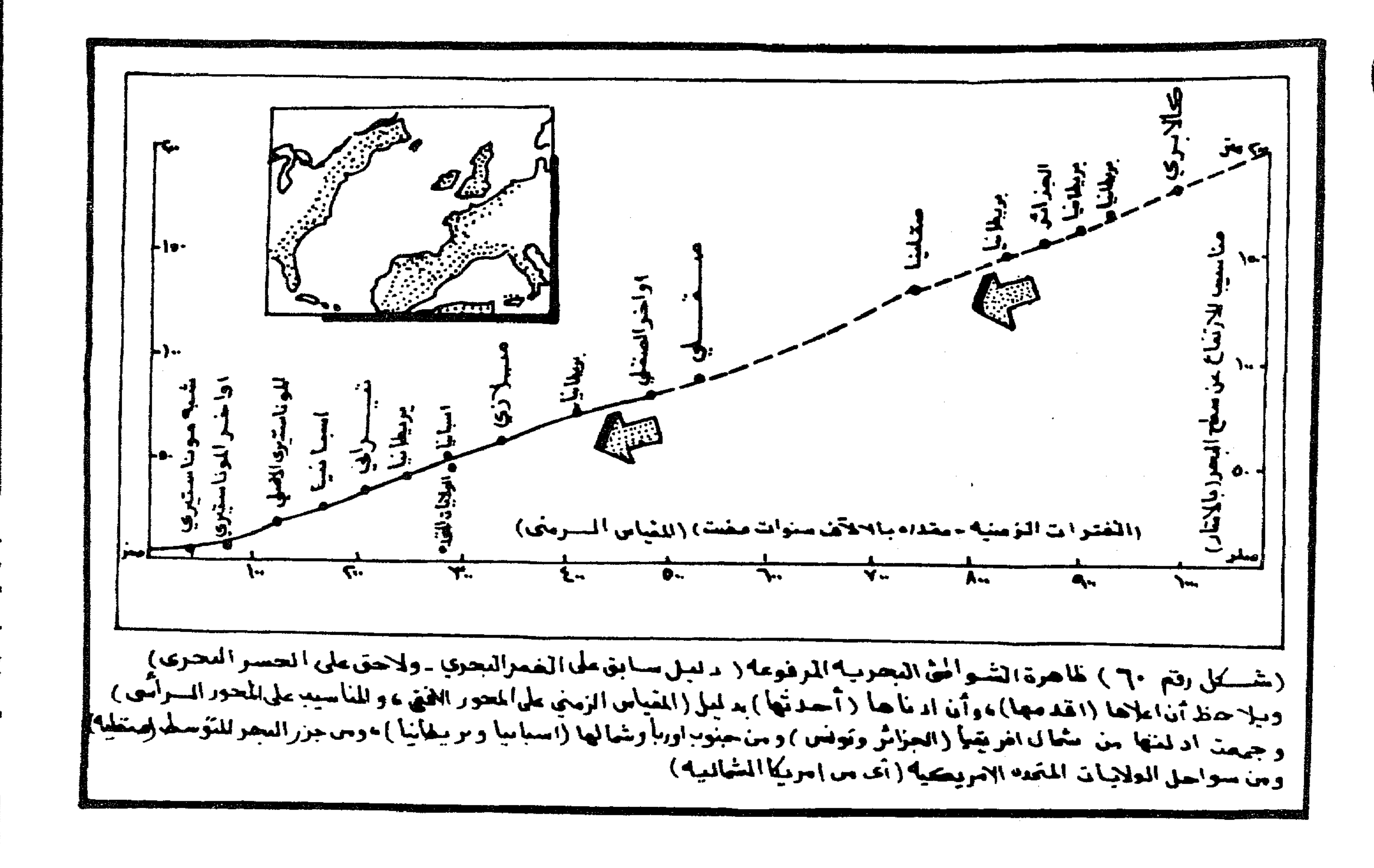
وهكذا تعد الشطوط البحرية المرفوعة (أحد الأدلة الجغرافية الطبيعية على التراجع الأيوستاتي من جهه وعلى الغمر الأيوستاتي السابق لها من جهه آخرى) فما هي الآثار البشرية المرتبطة بالغمر البحري أو الايوستاتي ؟ أنها تدور حول ثلاثة آثار؛ أولها اختفاء المعابر الأرضية للبلايستوسين بين القارات وبالتالي تمدد الغلاف البحري عليها بالغمر البحري ، وثانيها اختفاء الحضارات البشرية بالغمر البحري ، وثالثها معاناه الإنسان الحديث من الغمر البحري ، وسوف نتناول كل واحد بالدراسة كالآتي

١ـ إختفاء المعابر الأرضية للبلايستوسين بين قارات العالم :

المعابر الأرضية هي ممرات أرضية طالما ربطت بين أجزاء قارات عالمنا الحالي (العالم القديم من جهه) والعالم الجديد من جهه أخرى وكانت تبرز في أوقات الحسر البحري ، ثم تختفي بالغمر البحري ، وسوف ندرس وظيفتها في حالة تمهيد مهمة الجنس البشري لتعمير قارات العالم الجديد والقديم بالأجناس في حالة ظهورها ، ثم توقفها عن ذلك في حالة اختفاءها .

---

(١) جودة حسنين جودة ، العصر الجليدي وعصور المطر في صحاري عالمنا الإسلامي ، دار النهضة العربية ، بيروت ، ١٩٨٠ ، ص ١٧٥ .



(شكل رقم ٦٠) ظاهرة الشواطئ البحرية المرفوعة (دليل سابق على الغمر البحري - ولاحق على الحسر البحري) ويلاحظ أن أعلاها (أقدمها)، وأن أدناها (أحدثها) بدليل (المقياس الزمني على المحور الأفقي، والمناسيب على المحور الرأسي) وجمعت أدلتها من شمال أفريقيا (الجزائر وتونس) ومن جنوب أوربا وشمالها (اسبانيا وبريطانيا)، ومن جزر البحر المتوسط (صقلية) ومن سواحل الولايات المتحدة الأمريكية (أي من أمريكا الشمالية)

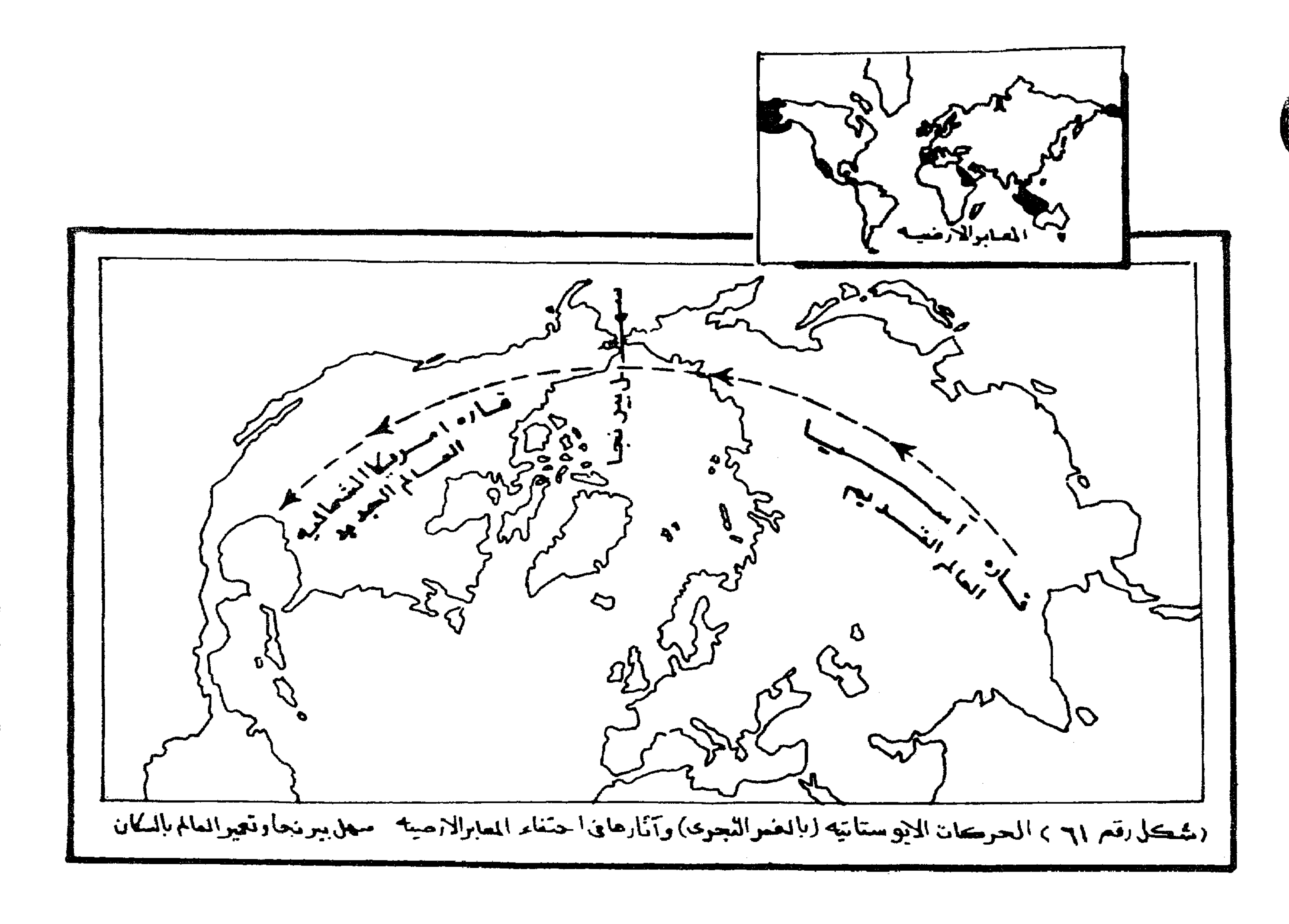
الحركات الأيوسناتية وتعمير العالم بسكانه :

ساهمت الحركات الأيوستاتيه ، في عملية انتشار الأنسان الحديث Modern - Man بشكل سريع على سطح الكرة الأرضية ولربما قد وصل بواسطتها إلى شمال أمريكا منذ . ٢ سنة مضت ، وكانت وسيلته في هذا الصدد هو تلك المعابر البريةLand bridges التي امتدت مابين سيبيريا والسكا وعبر سهل بيرنجا The Plain Beringiaحيث يحل محله الآن مضيق بحر بيريج The Bering Straitهذا بالأضافة إلى ممر أرضي آخر كان يمتد بين الغطاءات الجليدية الشمالية لكل من كندا والسكا ويضيف Moore (R.I) (عام ١٩٨ م) بأن المعابر البرية الناتجة عن الحركات الأيوستاتية كان لها الفضل في تعمير العالم على نطاق واسع بالإنسان الحديث ، رغم أن ذلك قد واكب قمة أحداث العصر الجليدي وفي نفس الفترة التي كانت فيها الأقاليم المعتدلة TheTemperate regionsالحالية غير مأهولة بالسكان تقريباً Inhospitable ومنذ هذا الفترة ذات الأحوال الجليدية القاسية ، والإنسان الصائدThe hunter قد احتل المناطق التي خلت من الجليد Ice free partsوالتي تمتد على سطح الأرض وبالذات منذ النصف الثاني من العصر الجليدي (أي مايقرب من ١٢.٠٠ سنة مضت)[1]

كذلك امتدت المعابر الأرضية للبلايستوسين (أو عصر الجليد الكبير) في الزمن الرابع إلى عده مناطق مثل جزر اندوسيا وقارة استراليا لتصل بين آسيا والقارة السابقة ، كما أمتدت بين شمال غرب أفريقيا وجنوب أوروبا لتصل بين القارتين. وتجعلهما يواصلان دورهما في الهجرات البشرية الحرة فيما بين العالم القديم ، وكما رأينا بين العالم القديم والجديد . وكان هذا الدور أوضح مايكون

(1) Daily , Reginald (A .) Opcit, P .411 .

انظر ايضاً : - The Hamlyn Historical Atlas , London , 1980 , P. 13 .



(شكل رقم ٦١) الحركات الايوستاتيه (بالغمر البحرى) وآثارها فى اختفاء المعابر الارضيه مثل بيرنجا وتعمير العالم بالسكان

عندما ينخفض المنسوب البحري العام فيهبط سطحه وتبرز المعابر لتصل بين أوصال القارات العالمية

ولكن بحلول فترات أو دورات المناخ الدفيء (بين الجليدية) Inter Glacials or Inter Glacial Periods تختفي تلك المعابر بين قارات العالم وتفرض العزلة على سكانها ،وليس أدلة على ذلك من اختفاء معابر البلايستوسين الحالية بواسطة العمر البحري الذي يخفي معالمها عن أعيننا في الوقت الحالي . وكأنه يترك المجال لتقدم الإنسان التكنولوجي والحضاري في أكمال دور المعابر الأرضيه المختفيةتحت مياه مسوب سطح البحر العام من جراء تعرضنا الحالي لفترة دفيئة (في الهلوسين) قد تكون أحد الأدوار الدفيئة التي تخللت آخر عصر جليدي مر بكوكبنا الأرضي (إلا وهو عصر البلايستوسين) فمن يدري إدا كنا نعيش داخل إطاره أم أنه انتهى إلى غير رجعة تماماً!!(١)

فمن يدري ؟؟؟ إدا كنا نعيش داخل إطاره أم أنه انتهى إلى غير رجعه تماماً !!

٣ ـ الحركات الأيوستاتية (واختفاء الحضارات البشرية بالغمر البحري) :

يبدو لنا هذا الأثر في منطقة شرق البحر المتوسط، وهي منطقة نشطة من الناحية التكتونية A tectonically active area والخاصة بتغيرات مستوى سطح البحر عبر الآف السنين الماضية ، ولقد أمكن التحقق منها عبر عدة ارتفاعات أصابت المواقع الأركيولوجية Elevations archaeological sites ومن أمثلة ذلك

أ ـ الميناء الروماني في Kenchreai (كنكريا) .

ب ـ ميناء العصر البرونزي في (بولاند Pauloand) بتركيا .

---

(١) انظر هذه الآراء بالتفصيل في المرجع التالي :

طلعت أحمد محمد عبده ، الجغرافيا التاريخية في البلايستوسين ، ص ص ٢٢٩ ، ٣٣٠ .

ج - ثم ميناء نورمان Methoni (ميثوني) .

وهي تعد الآن بمثابة موانئ غارقة أو مغمورة Submerged ولكن عملية الغمر المائي رغم ذلك لاتمتد إلى منطقة Antikythera حيث يقع ميناء (بوتاموس) Potamosالروماني الذي شاهد حركة أرضية رافعة ولقد شاهد الجانب الغربي لجزيرة كريت حركة رفع لمدة ٢٠٠ سنة ، كما وضحها لنا الميناء الروماني الهلنستي The Hellenic Roman Harbor مثل فالوسارنا Phalosarna الذي يبلغ منسوبه حوالي ٢٠ قدم فوق سطح البحر الحالي ، لكن أرض الجزيرة تميل الآن Tilting حتى أن الأجزاء الوسطى والشرقية منها تكاد أن تغرق .

وعلى أية حال فالجانب الشرقي من كريت تبدو فيه بوضوح عملية الرفع مما يشير إلى تعقد النظام الخاص به ولقد تميز قاع قناة Antikythera بوجود العديد من الصدوع وبأنه لايزال يواصل هبوطه حتى الآن Subsiding [1] وبالتالي تقدم البحر عليه ليغمره .

٣ - معاناه الإنسان الحديث والحالي من ظاهره الغمر البحري الحديث :

لوحظت ظاهرة الغمر البحري الحديثة منذ عام ١٩٣م في سواحل أمريكا الشمالية ، فكانت المنطقة الممتدة من ساحل مساتشوسيتش حتى شمال ساحل ولاية فلوريدا جنوباً تمثل إحدى المناطق الواضحة للغمر البحري بطول ١٠ ميل .

كذلك لوحظت نفس الظاهرة على طول خليج المكسيك بحيث كان ارتفاع الماء هنا حوالي ثلث قدم في الفترة الممتدة مابين ١٩٣٠م ١٩٤٨م أي أن ظاهرة البحري الحديثة لوحظت على السواحل الشرقية والجنوبية لأمريكا الشمالية .

1- William (A.) Nierenberg, " The Mitchel Beazley Atlas of The Oceans" , Op . cit., P. 21 .

أيضاً انظر :

طلعت أحمد محمد عبده ، الجغرافيا التاريخية في البلايستوسين ، مرجع سبق ذكره ، ص ٢٤٧ .

كما لوحظت الظاهرة أيضاً على سواحل أمريكا الشمالية المطلة على المحيط الهادي في جانبها الغربي ، ولكنها أقل في ارتفاعها من الشرقي ، ولم يربط بين الغمر البحري هنا عامة وبين حركات مياه البحار والمحيطات المعروفة (كالمد والجزر والأمواج أو حتى بفعل دفع الرياح للطبقات السطحية من المحيطات المجاورة لأمريكا الشمالية) لهذا أكد علماء (البحار والمحيطات) أن هناك تغيراً في مستوى العلاقة بين الماء واليابس واستدلوا على ذلك بالأمثلة الآتية

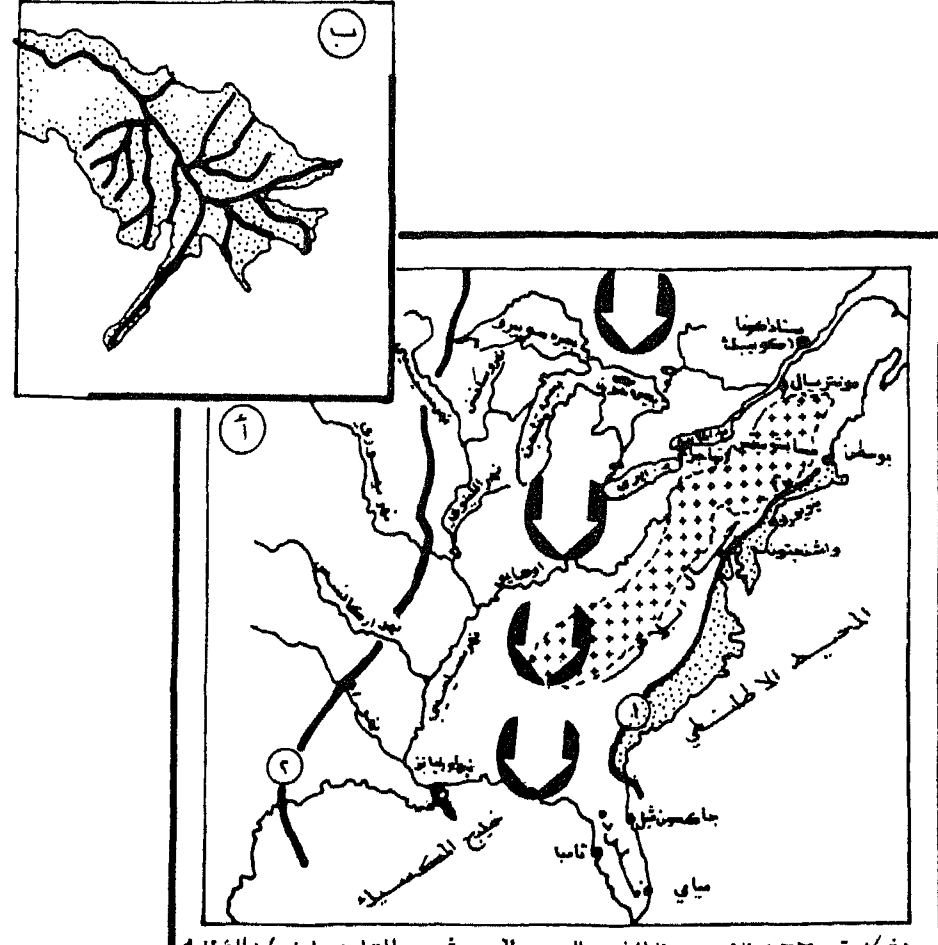
أ- إمتلاء البحار الضحلة في مضيق بحر بيرنج ، وبحر الصين ، وخليج هدسن ، وخليج سانت لورنس ، وبحر البلطيق

ب - إمتلاء أفمام الأنهار التي تصب في المحيطات ، كأنهار شرق الولايات المتحدة التي تصب في الأطلسي ، لدرجة أنه وضعت تقديرات تتناول افتراضات امتداد المياه على شرق الولايات المتحدة كالآتي

١- إذا ارتفع الماء « ماء الأطلسي » بمقدار ١٠٠ قدم فإنه سيغرق جزءاً كبيراً من الساحل الشرقي للولايات المتحدة بمدنه ومنشأته حتى تصل المياه إلى أقدام جبال إبلاش في شرقها ، كما تغطي المياه السهل الساحلي المحيط بخليج المكسيك والمصب الأدني لنهر المسيسبي

٢- إذا تضاعف مقدار ارتفاع مياه الأطلسي ٦ مرات عن السابقة (أي ٦٠٠ قدم) فإن النتيجة غرق غالبية الجزء الشرقي للولايات المتحدة وظهور جبال إبلاش كالجزر الغارق في الماء ، وبالتالي اتصال مياه خليج المكسيك إلى الشمال مع منطقة البحيرات العظمي حيث تتدفق مياه الأطلنطي عبرها صوب الجنوب (انظر الخريط المرفقة شكل رقم ٦٢) .

ج - طغيان (غمر) مياه البحر على أجزاء متفرقة من ساحل «جرينلند» الغربي مما أجبر جماعات الاسكيمو هناك على ترك مستعمراتها السكنية وهجرها إلى الساحل الشرقي لنفس الجزيرة ، تاركين بالأول ، « أطلال سكناهم القديم



(شكل رقم ٦٣) ظاهــــرة الغمر البحري الحديث مع التطبيق على امريكا الشمالية
فى الحالة الأولى رقم ١ - توضيح للغمر البحري الساحلي ما بين عامي ١٩١٠- ١٩٤٨م .
وفى الحالة الثانية رقم ٢- افتراض لما سيحدث بالغمر البحري عندما يرتفع ماء المحيط الى منسوب
٦٠٠ قدم (عندئذ سيتصل ماء خليج هدسن بخليج مكسيك عبر البحيرات العظمى ويغرق نصف
امريكا الشمالية تقريبا وتبدو جبال ابلاش كجزر بارزة من تحت الماء !!)
اما الصورة (ب) فهي تبرز الغمر البحري الحالي لدلتا المسيسبي (د لتا قدم الطائر)

ومـخلفاتـها وهي الآن غـارق تحت مـياه البـحـار والمحيطات دلالة عـلى معـاناة الإنسان الحالي بشكل مباشر من ظاهر الغمر البحري ![1]

الخلفيات التاريخية لظاهر الغمر البحري بالعالم :

ترجع العلاق المتغـيرة بين الغلافين المائي Hydrosphere للبحـار والمحيطات، وبين الغلاف الصـخري Lithosphereللقارات اليابسـه إلى مدى زمني طويل يناهز طول الأزمنه والعـصـور الجيـولوجيـة للأرض ، إذ أمكن الاسـتـدلال عليه قـديماً وحديثـاً كما رأينا سـابقاً من مخلفـات البحار والمحـيطات المتنوعة على اليـابسه ، الأمر الذي جـعلنا ندرك أن لظاهر الغمر البـحري خلفيه تاريخـية قديمة، تماماً كـما رأيناها في آثارها الحديثة وضربنا أمثلة سابقة عليها (أنظر شكل رقم ٦٣ المرفق)

لهذا سنتناول الغـمر البحـري قديماً ، مع ملاحظة أن الدراسات الجـيولوجية ربطت بيـنه وبين مـايسـمى بسطـوح الأرسـاب Depositional - Landsurfaces القديم ، بينما ربطت بين تراجع الغـمر البحري أو مااصطلح على تعـريفه بالحسر البـحري Emergence وبين سطوح الـنحت Erosional - Landsurfaces ، التـي تعـد سطوحاً تـأثرت بعمليـات التـعرية خـاصـة عوامل النحـت منها أو عـوامل الأزالة، وهكذا تطابق تعبيـر سطوح الإرساب مع مرادفة (تعبير الغـمر البحري) كمـا ترادف تعبير سطوح النحت مع تـراجع الغمر البحـري وكان للغمر البـحري جذوره القديمة التي دلتنا عليها سطوح إرسابه على القارات .

ومن أبرز الدراسات التي تناولت سطـوح الإرساب من ناحية ترتبـها الزمني بالطبيق على شمال قارة أفريقيـا الصحراوي ، دراسة لستركينج L.C.king وهـي دراس تشبـه أو تتطابق إلى حد كـبيـر مع أحداث الغمـر البحـري التاريخـية في مـعظم أجزاء العـالم الحـالي أو قارات العـالم الحـالي ، ونخرج مـنها بأن للمـر

---

١ - إبراهيم أحمد رزقانه وآخرون ، مبادئ الجغرافيا الطبيعية ، مرجع سبق ذكره ، ص ص ١٤ - ١٨ .
أيضا انظر :
يوسف عبد المجيد فايد ، دراسات في الأوقيانوغرافيا ، الأنجلو المصرية، القاهرة ، ١٩٧١ .ص ص ٣٠ - ٤٥ .

البحـري جذوره التـاريخيـة في الزمن الجيـولوجي الأول وكان غـمره قليل لـهذا غلب عليه «سطوح النحت» أكثر من سطوح الغمر .

كما خـرجنا من دراسته أن سطوح الغـمر غلبت على أفريقيـا وعلى معظم أجزاء اليـابس القاري في أواخر الزمن الجـيولوجي الثاني وبـداية الزمن الثالث : إذ أن غمـر هذا الزمن كان عالميـاً وشاهد فيه اليـابس القاري طوفاناً عـالمياً واسع الامتـداد للغمـر البحـر القديم . وسوف نعـرض إذن للغمـر البحـر القديم ، ثم الغمر البحري الذي تلاه تفصيلياً على النحو التالي :

ظاهرة الغرق أو الغمر البحري قديماً (الزمن الجيولوجي الأول) :

أن ظاهر الغرق تعـني الغمر البـحري Sumbergence ولقد أمكن تـتبعـها جيولوجـيا منذ الزمن الجيولوجي الأول ، حـيث شهدت عصـوره الأردوفيسي ، والسـيلوري ثم الديفـوني ، ظاهرة تكرار الغـمـر البحـري على الكتلة الـيابسـة وقاراتهـا، ولكن تفاصـيل ذلك تختلف في كـل مرة عمـا سبـقها ، لدرجـة أننا نستطيع القول بأن بعض « أجـزاء كتل اليابس الحالي كانت غـارقة في يوم ماتحت سطح البحر» !!.

ولقـد اسـتـدل على ذلك بوجـود « آثار لتكـوينات ذات أصل بحـري في مناطق تتميز من «حيث الموضع» بالآتي :

١ ـ بعدها عن سواحل البحار والمحيطات أي تعمقها في داخل اليابس .

٢ ـ ارتفاعـها عن مـستـوى سطح البحـار والمحيطات أي بالكتل الجـبلية للـيابس القاري .

ظاهرة الغمر البحري في الزمن الجيولوجي الثاني وبداية الثالث :

شاهد الزمن الجيولوجي الثـاني أكبر غمر يجري في نهـايته ، وبالذات في العصر الكريتـاسي أو الطباشـيري Cretaceous. وبداية الأيوسين بحـيث طغت فيـه المياه على مـعظم أجزاء اليـابس العالمـي ، وخلف وراءه تكوينات من الحجـر الجيـري

والرملي في عدة مناطق متباعدة من اليابس رغم بعدها عنه الآن بالآف الأميال (أنظر شكل رقم ٦٣ المرفق والذي يوضح لنا الغمر البحري قديماً وحديثاً) .

لذا أمكن تتبع غمر الكريتاسي العالمي على النحو التالي .

١ ـ **في قارأوروبا** : غمرت المياه البحرية معظم أجزاء الجزر البريطانية إلى درجة أنه لم يظهر منها سوى أجزاء محدودة وناتئة فوق سطح البحر .

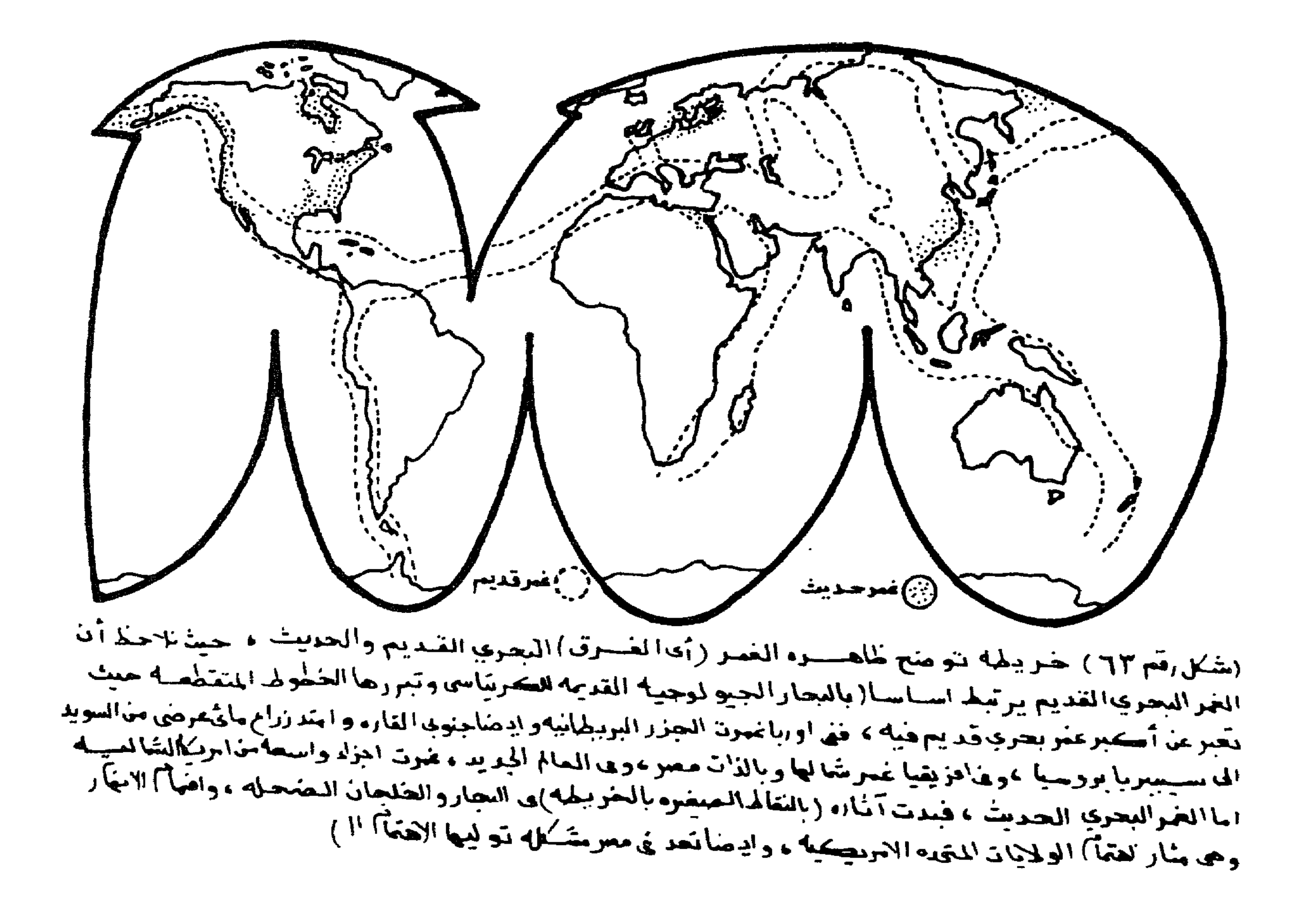
كما غمرت المياه جنوب القاره بحيث لم يتخلف عنه إلا بضع جزر أو جبال متناثرة هنا وهناك ، كما أمتد ذراع بحري من السويد إلى روسيا وسيبيريا

٢ـ **شمال أفريقيا** : ولقد غمرت المياه هذا الجرء الذي تميز بإنحداره صوب الشمال مما ساعد على طغيان البحر الكرتياسي على أر سه ، كذلك لم تنل منه صدوع جندوانا مما ساهم في تعرضه للنحت والتسوية في الفترة السابقةللكريتاسي (منذ الجوارسي) بحيث كان السطح هنا وحيد الدورة Unicyclic ممهد للغمر البحري الكريتاسي، الذي ترك عليه إرساباته المتراكمة والتي ساهمت في هبوطه بشكل ملحوظ بحيث تخلف عنه «مجموعة إرساب طبقي سميك» ، ولم تقف حركة الهبوط إلا قرب نهاية الكرتياسي بحيث قابلها « حركة رفع » تراجعت فيها مياه الكريتاسي صوب الشمال حتى خط عرض القاهرة ، لذا خلف الكريتاسي بمصر فقط نصف مساحتها الكلية(*) (بها الظاهر وبها المختفي) وتمثلت في صخور رملية سفلية (حجر رملي نوبي) وأخرى علوية كلسية طباشيرية مختلطة بالصلصال والطين وبها حفريات بحرية متنوعة[1] .

(*) المساحة الكلية لمصر ٠٠٦ر١٩.ر١ كم٢ .

١ - انظر :

محمد صفي الدين أبو العز ، مور فلوجية الأراضي المصرية ، مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٦٤ ، ص ص ٣٥ - ٤٥ .



(شكل رقم ٦٣) خريطة توضح ظاهرة الغمر (أى الغرق) البحري القديم والحديث، حيث نلاحظ أن الغمر البحري القديم يرتبط أساسا (بالبحار الجيولوجية القديمة الكريتاسي وتبرزها الخطوط المتقطعة حيث تعبر عن أكبر غمر بحري قديم فيه، ففي أوربا غمرت الجزر البريطانية وأيضا جنوب القارة وامتد زراع مائي عرضي من السويد الى سيبيريا بروسيا، وفي افريقيا غمر شمالها وبالذات مصر، وفي العالم الجديد، غمرت أجزاء واسعة من أمريكا الشمالية أما الغمر البحري الحديث، فبدت آثاره (بالنقاط الصغيرة بالخريطة) في البحار والخلجان الضحلة، وأمام الأنهار وهي مثار اهتمام الولايات المتحدة الأمريكية، وأيضا تعد في مصر مشكلة توليها الاهتمام !!)

٣ ـ **في قارة آسيا** : امتد بحر الكريتاسي بين بحر قزوين وجبال الهملايا في شمال شبه القارة الهندية (إضافة إلى شمال وشرق جزيرة العرب) كما تعرضت جزر اليابان للغمر البحري وأيضاً شرق سيبيريا

٤ـ **الغمر البحري للعالم الجديد** . عثر على آثارة في شرق استراليا والأجزاء الغربية من أمريكا الجنوبية

أما أمريكا اشمالية فقد تميزت بغمر بحري واسع النطاق في الكريتاسي بحيث طغى فيه البحر على « نصفها تقريباً » ونتج عنه اتصال مياه خليج المكسيك إلى الشمال بمنطقة البحيرات العظمي ، مما ساهم في جريان مياه المحيط الأطلنطي من الشمال إلى الجنوب عبرها في هيئة بحر داخلي بلغ إتساعه قرابة ١ ميل بحيث إمتد من المحيط المتجمد الشمالي إلى خليج المكسيك ومن الشرق السهول الوسطي الحالية (أنظر شكل رقم ٦٣ المرفق للغمر البحري في الكريتاسي)(١)

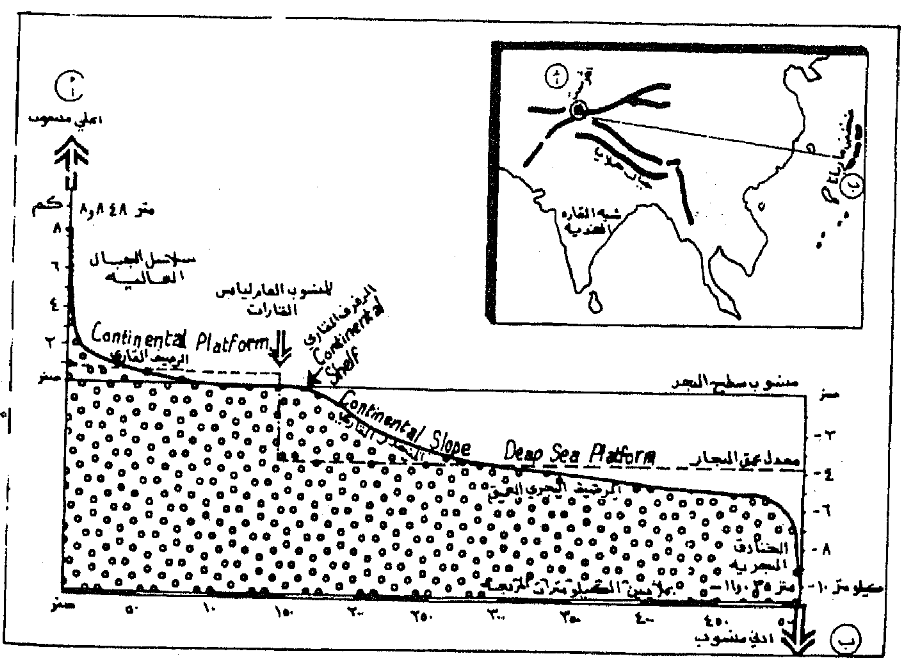
هكذا واصل العمر البحري امتداده إلى بداية الزمن الجيولوجي الثالث ، فشاهد الأيوسين عمراً بحرياً مشابهاً لنظيره أن لم يكن إمتداد له ـ في الكريتاس، ثم انقطع العمر البحري بعصر «الإاليجوسين» الذي عاصر سطح تحت أو حسر بحري ، ثم تلاه بعد ذلك العمر البحري في الميوسين وكأننا والحاله هذه عاصرنا الغمر البحري مرتان في الزمن الجيولوجي الثالث أو الكاينوزوي ؛ أولهما في أوله ، وثانيهما في منتصفه حتى وصلنا إلى الغمر البحري في الزمن الرابع أو الكواتر نرى أو البلايستوسين الذي طالما تحدثنا عن مظاهره ودلائله أساساً في أدواره الدافئة بالذات عندما ربطنا بينها وبين اختفاء المعابر الأرضية بين القارات ، وبين ظاهرة الشطوط البحرية المرفوعة الآن ، التي كانت تدل على غمر بحري قديم على الأقل أقدم من وقتنا أو عصرنا

(١) انظر ، محمد متولي ، وجه الأرض ، الأنجلو المصرية ، القاهرة ١٩٨٤م ، ص ص ١٤٠ - ١٤٤ . أيضاً انظر : طلعت أحمد محمد عبده ، حورية محمد حسين جاد الله ، في جغرافية القارات ، ص ص ٢٥٣ إلى ص ٢٥٦ .

الجيـولوجي الحالي وهو (الهـولوسين) ثم تبينا أن إنـسان الهولوسين يـعاني من خطورة الغمر البـحري على دالات أنهاره الزراعية ، وعلى غرق حـضاراته القديمة بل وعلى غرق بعض قاراته ذات المدينـة الحديثة (كأمريكا الشمـالية) الأمر الذي انعكس على دراسات وتنبؤات تدور حـول كيفية تعامل الإنسـان الحالي مع الغمر البحري الذي يعاصره والذي يتنبأ به !! .



التوازن المائي للبحار والمحيطات مع القارات



التوازن الرأسي بين كتل القارات وأعماق مياه البحار والمحيطات، ويوضحه هنا المنحنى الهبسوجرافي (شكل رقم ٦٤-أ) المنحنى الهبسوجرافي Hypsographic - Curve، والذي يبرز العلاقة بين أعلى القمم الجبلية فوق كتل القارات، وبين أكبر أعماق قشرة الأرض المحيطية (في الخنادق المحيطية العميقة)، ويلاحظ أن كليهما لا يبتعد كثيرا عن الآخر، حيث تقترب الخنادق الهابطة في المحيطات من حواف الكتل القارية

ولعل الشكل التوضيحي يبرز أعلى نقطة جبلية على اليابس ممثلة في قمة افرست بجبال الهملايا (٨,٨ كيلومتر فوق سطح البحر) وأدنى نقطة خندقية عميقة (منخفض ماريانا قرب جزر جوام بالمحيط الهادي (حوالي ٩ كيلومتر تحت سطح البحر)

يبرز الشكل أيضا المنطقة الانتقالية بين يابس القارات، وبين مياه البحار والمحيطات (فهي تتمثل في رصيف قاري، ورف قاري ثم منحدر قاري، وأخيراً الرصيف البحري العميق!!)، وكأن هذه المنطقة تؤكد أن القارات بروزات أرضية بين المحيطات (لاحظ خط المقارنة للتوازن أ ب)

الفصل السادس

التوازن المائي للبحار والمحيطات مع القارات

تشيــر الدراسة الدقـيقة لخـريطة العالم الحـالية ، إلى أن كـتل القارات في حالة توازن تام مع كـتلة المياه التي تحيطها في هيـئة محيطات أو تتـخلها في شكل مسطحات مـائية أصعر (كالبحار أو الخـلجان إلخ) ويمكننا البرهنة على أن هذا التوازن يسيـر عادة في اتجاهين أساسيين ، الأول هـو التوازن الرأسي، والثاني هو التوازن الأفقي

فـعلى المستـوى الأول (وهو التـوازن الرأسي): أبرزت لنا نظـرية التـوازن الأرضيIsostasy أن قشرة الأرض طبقاً لتعريف شامبرز W.R Chambers (عام ١٩١٩م) هي السـطح الخـارجي لـكوكب الأرض The surface, or outside of the earth والدي يتكون فيـزيائياً من مادتين إحداهمـا صلبةSold (تكون كـتل القارات) والأخـرى سائلة Liquide تكون كتل المياه المحـيطة بالقارات والفاصلة فيمـا بينها متوازنة ، وأننا إذا قسمنا سطـح الأرض بكلى مكوناته إلى أربعة أجزاء متساوية الحـجم ، فإن ثلاثة منها هي التي تشغلها كتلـة الماء ، بينما نجد أن الجزء الأوحد والمتبقى هو الذي يشغله يابس كتل القارات[١] .

(1) W. R . Chambers, " Chambers Concise Geography Worald " , opcit P . 38 .

مساحة المحيطات بملايين الكيلو مترات المربعة حوالي ٣٦٩ مليون كم٢ كالأتي :(١)

اسم المحيط	مساحته بملايين الكيلومترات المربعة	أما كتلة اليابس القاري مجتمعة فتبلغ مساحتها
المحيط الهادي	١٦٦مليون كم ٢	
المحيط الأطلنطي	٤و٨٢ مليون كم٢	٥و١٤٦مليون كم٢ شاملة القارات السبعة وإذا أضيفت الجزر (١٤٩ مليون كم٢)
المحيط الجنوبي	٥و٣٥ مليون كم٢	
المحيط الهندي	٧٣.٦ مليون كم٢	
المحيط الشمالي	١و١٢ مليون كم٢	

ورغم إشارة شامبرز هذا إلى عدم التوازن في نسبة ماتشغله القارات (وهو الربع) إلى نسبة ماتشغله المحيطات (وهو ثلاثة أرباع) ، إلا أننا نلاحظ أن قارات العالم تتوازن مع المحيطات توازناً محكماً من خلال نظرية التوازن الأرضي .

وتؤكد نظرية التوازن الأرضي Isostasy، أن كتل القارات السيلية الجرانيتية (أو الحمضية) ذات كثافة تقدر بحوالي ٧و٢ ، وذات سمك يتراوح متوسطة العام ما بين ٥٠- ٧٠ كيلو متراً ، تتعمق في مادة السيما (القاعدية) ذات الكثافة الأكبر وهي ٦و٣ من خلال جذور كبيرة العمق ، وتقدر بحوالي ٨ أمثال الجزء الظاهر منها والممثل لكتل القارات الحالية ، وأن هذه الأجزاء المختفية أسفل القارات (ليست سوى جذور) أو (أعمدة حفظ توازن) تعمل على حفظ القارات والجبال من التطاير في الفضاء بسبب حركة كوكب العامة من الغرب

(2) The Mitchell Beazley Atlas, of Oceans , Opcit , PP. 116, 182, 150 &157 .

انظر أيضاً :

Collins Double Book Encyclopedia & Dictionary , Revised Edition with 293 Colour Photographs, Collins , London , 1968, PP.128- 154 .

إلى الشرق، أو بمعنى آخر دوران الأرض حول محورها القطبي Polar-axis.

ونتيجة لذلك ظهر لنا تعبير مستوى التوازن Level of compensation وهو الذي يتحدد عمقه أسفل القارات وداخل الكرست الأرضي بما يتراوح ما بين ٧٠ ـ ١٠٠ كيلو متراً ، كما عرف أيضاً بأنه مستوى تقبل الضغوط اليابسة (أو القارية وماعليها من مرتفعات متباينة) بشكل متساوي ، رغم تفاوت كثافاته بين ماهو مرتفع وبارز عن القارات وبين ماهو منخفض منها ـ ومن ثم هو المستوى الذي يتحد فيه التوازن بشكل عام بين يابس القارات ومياه البحار والمحيطات .

ولقد برهن كل من آرثر ودوريز هولمز على التوازن الرأسي بين ماهو مرتفع وماهو منخفض على سطح قشرة الأرض الكرستية (عام ١٩٨٧م) عندما قاما بربط هذين المنسوبين من خلال المنحنى الهبسوجرافي Hypsographic-Curve وفيه أجريا مقارنة بين أعلى أجزاء اليابسة القارية بروزاً ـ والتي يقدر ارتفاعها بحوالي ٨و٨ كيلو متراً فوق سطح البحر(*) ـ وبين أخفض أجزاء الكتلة المائية هبوطاً ـ وهو الذي يقدر بحوالي ٨ـ ١١ كيلو متراً تحت مستوى سطح البحر ـ ممثلة في ظاهرة الخوانق البحرية العميقة . وذكر أنهما ظاهرتين متناقضتين ، ورغم ذلك فإنهما قريبتين من بعضهما البعض ، إذ أن ظاهرة الهبوط لاتبعد كثيراً عن حواف يابس الكتلة القارية ، الأمر الذي يشير إلى التوازن الأفقي الدقيق بين كتل اليابس القاري وبروزاتها ، ومابين كتل الماء المحيطي ومناطقها الغائرة ، والجبال المرتفعة داخل الكتل القارية :

Hypsographic Curve, showing the areas of the earth,s solid surface between successive levels from the highest mountain beak to the greatest known depth of the oceanice trenches .The curve might suggest that the greatest away from the lands . In fact they lie close to

---

* تمثل قمة افرست اعلي القمم الجبلية في العالم وتتواجد في جبال هملايا .

* يمثل منخفض ماريان قرب جزر جوام بالمحيط الهادي أخفض الأجزاء الهابطة في قاع قشرة الأرض المحيطية

continental margins[1]

بينما نجد أن الفاصـل بينها (أي كتل الجبال) وبين المناطق المنخفـضة البحرية هو الرفـرف القاري ، والمنحـدر القاري ، وعندمـا نصل إلى رصيف قـاع البـحر فإننا نجـد الهبوط الغائر له (أنظـر شكل رقم ٦٤ـ أ) الذي يوضح ذلك ويبرز لنا التـوازن الرأسي بين الكتل اليابسـة للقارات والغـائرة للمحـيطات على المنحنى السابق ذكره).

وعلى **مستوى التوازن الأفقي** ، فإننا نجد أنه واضح بين القارات والمحيطات من عدة زوايا ، مثـل التوزيع النصفي على نصفي الكرة الشـمالي والجنوبي ، ثم علي المستـوى النصفي الشرقي الغـربي، وعلى مستوى الـشكل المثلثي للقارات ، وعلى مسـتوى التـوزيع ذو الامتداد الطولي لـلقارات ، ثم على مسـتوى التـقابل القـاري أو اليابسي مع الماء المحـيطي على سطح نموذج مـجسم كـروي وسوف نتناول ذلك بالتفصيل لإبراز التوازن في كل عنصر علي حدة

أولاً ـ التوزيع النصفي لليابس والماء علي جانبي خط الأستواء :

فبـالرغم من غلبة اليـابس على نصف الكرة الشمـالي ، إلا أن الماء المحيطي يقابله في هذا المجـال ، ولكن في نصف الكرة الجنوبي ، ومن هنا نجـد أن (مدينة كبيرة مـثل لندن) تقترب أساساً من مركز اليـابس الأرضي الكروي ، ويقابلها على الوجـه المائي الآخـر (جـزيرة نيـوزيلنده) التي تتـركـز في المركـز المائي لكوكب الأرض الكروي ، وبهـذا نجد أنه على مـستـوى نصفي الكرة أن اليـابس الشمـالي يوجد بقدر يزيد على مساحته هنا بأكثر من ٣٠٪ إذا قورن بالنصف الجنوبي .

وتشـير الدراسـة التـحليليـة التي أجـراها (جورج جـريجـوري) للنظرية التراهيـدية أن مساحة اليـابس الشمالي (في نصف الكرة الشـمالي حوالي ٧٥٪ من إجمـالي كتلة اليابس الـقارية العالميـة) ، بينما يستـأثر النصف الجنوبي للكرة

(1) J. W Gregory, Physical and Structural Geography, opcit , P 40 . .

الأرضية بحوالي ٢٥٪ فقط من إجمالي كتلة اليابس القارية العالمية)

كذلك يشير التوزيع النصفي إلى أن النصف الجنوبي المائي ترتفع فيه نسبة الماء المحيطي حتى تتجاوز النسبة العامة للمساحة الإجمالية للمياه وهي ٨و ٧٪ حيث يبلغ ٩و ٨٪ بينما يستحود النصف الشمال على حوالي ٧ر ٦/ فقط من المياه، الأمر الذي يؤكد وجود نصفين على مستوى حط الأستواء أو دوائر العرض ، الأول هو النصف الشمالي اليابسي أو القاري ، والثاني هو النصف الحنوبي (أو المحيطي) أو المائي (شكل رقم ٦٤ المرفق)

وكلا الأمرين يشير إلى التوازن الدقيق على مستوى العرضي لنصفي الكرة الأرضية

ثانيا: التوزيع النصفي الطولي لليابس والماء

فهو يشير أيضاً إلى وجود نوازن على المستوى الطولي على جانبي خط الطول الأساسي (حط جرينتش المعروف) ، ونتيجة لذلك عرف النصف الشرقي بأنه (النصف القاري) وهو الذي يعلب عليه اليابس القاري وتقل فيه نسبة الماء المحيطي فتصل فقط إلى ١و٦٢/ ويتحدد مركر دائرة النصف القاري حول مصب نهر اللوار في غرب فرنسا الحالية ـ وبالتحديد قرب كروازيك Croisic بحيث تقطع خط طول جرينتش عند دائرة العرض ٤٢ درجة شمالاً، ويتمير هذا النصف باحتوائه على ٨٣٪ من كتلة القارات العالمية ، وهو يضم

كتلة قارة أفريقيا ، ومدغشقر ، وجزر سومطرة ونيكوبار ، ثم قارة آسيا حيث يمر عبر الهند الصينية ، ومنها إلى هونج كونج ، وسواحل الصين إلى بلدة فوشو Foochow المطلة على مضيق فرموز ا شمالاً ، ومنها إلى اليابان وتدخل معه فقط مدينة نجازاكي ـ أما طوكيو فتضم للنصف الآخر ـ ويلاحظ بذلك دخول قارة آسيا بعامة في هذا النصف ـ ويضم إليها أيضاً أمريكا الشمالية والأجزاء الشمالية من أمريكا الجنوبية وكذلك الجزر المتناثرة بينهما (أي جزر الهند الغربية). (أنظر شكل رقم ٦٥ـ أ) .

النصف القارى (اليابس)

النصف المائى (المحيطى)

(شكل رقم ٦٤) التوازن النصفي بين نصف الكره القاري (حيث تتسع القارات الشماليه) ، وبين نصف الكرة المائى ، حيث تتسع المسطحات المائيه المحيطيه . هذا إذا نظرنا الى التوزيع القارى بين نصفى الكره بالامتداد العرضي !! (أى على جانبي خط الاستواء وتؤكد الدراسة التحليليه للنظرية التتراهيديه (أن مساحه اليابس القارى الشمالى يمثل ٧٥٪ من اجمالى كتله اليابس العالميه ، وأن النصف الجنوبي للكره الارضيه يستأثر فقط بنسبه ٢٥٪ من اجمالى كتله اليابس القاريه العالميه !!

أمـا النصف الغربي فـهو (النصف المائـي) الذي يغلب عليه الماء المحـيطي (٥و ٩٠٪) وتقل فيه نسـبة اليابس فتصل إلى ٥و٩٪ فقط ، ويضم أسـاساً قارات أستراليا ومـاتبقى من أمريكا الجنوبية ، وكذلك انتاركتـيكا أو القارة المقابلة للقطب موصـعاً ، إضافة إلى جـرر أندونيسيـا ،ومركزه عـادة يرتبط بجزر (الأنتي بودز) Antipodes (أنظر شكل رقم ٦٥ ـ ب المرفق له)

وهكذا أمـامنا نصفـان مـتوازنان على المسـتوى الطولي لكوكب الأرض ، إحداهما يابسي قاري والآخر مائي بحري[1]

ثالثاً : الشكل المثلثي المتوازن للقارات

وتشير دراسه الشكل العـام للقـارات بأنها تأخد الشكل المثلثيTriangulare in shap، إد أن القارات ليـسـت سوى مثلـثات تتسع قـواعدها صوب الشـمال ، وتضيق أطرافها They Taper عند رؤوسها an apex بالجنوب ، ويتأكد لنا ذلك بعامة في شكل الأمريـكتين (الشمالية والجنوبية) وفي أفريقيـا كما يتكرر نفس الشكل بمقياس أصـغر من كتل القارات السابقـة ليبدو لنا في أشباه الجـزر المتعددة والواقعة جنوبي كـتلتي اليابس الأوراسي (أوروبا وآسيا) وفي المقاطعة الـشمالية لأشباه الجـزر الاسترالية (كرأس يورك) ، الأمـر الذي يثبت لنا أن هنالك توازن شكلي في كتل القارات العالمية

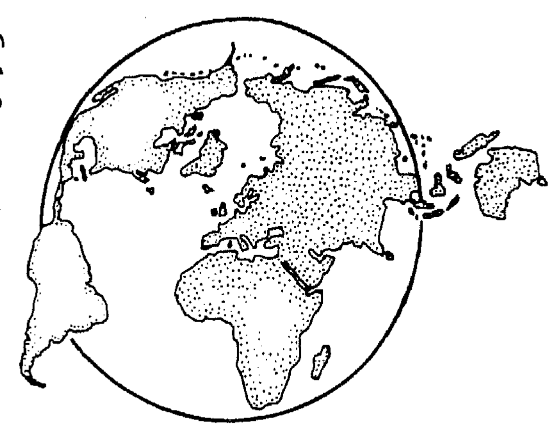
ولهـذا يعرف الشكل المثلثي لـلتجـمع القاري باسم التـجمع القـاري وفقـاً للنظام التـتراهيـدي Tetrahedral Gr. or System أي الشكل المثـلثي ذو الأربعـة أوجـه على سطحه وذو النتـوءات الأربعـة بارزة على جوانبـه كذلك فـإن هذا الشكل يتميز بثلاثة مميزات:

١ ـ تساوي مساحة أوجهه الأربعة أو الرباعية .

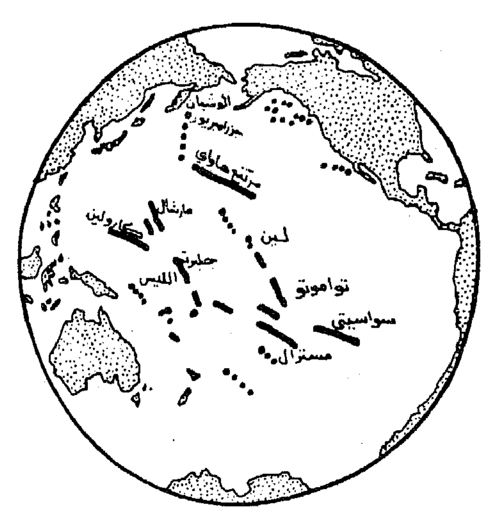
٢ـ تسـاوي أبعاد زواياه الجانبية equilateral traingles .

(1) J.W . Gregory , Ibid , P . 17.

طلعت احمد محمد عبده ، حورية محمد حسين ، المرجع السابق ذكره ، ص ٤٦٥ .



(شكل رقم ٦٥ - أ)
نصف الكرة القاري او اليابسي ، تحيطه الدائرة
وتضم كتلة اليابس الكبرى (أوراسيا وافريقيا
اضافة الى امريكا الشمالية وجزء كبير من امريكا
الجنوبية
مساحته ½ المساحة الاجمالية لسطح الارض الحالى
وتتوسطه المحيط الوسيط وهو الاطلسي
كفاصل بين كتلة العالم الكبرى (العالم القديم).
وامريكا الشمالية



(شكل رقم ٦٥-ب)
نصف الكرة المائي او المحيطي ، تحيطه
الدائرة ، ويضم مياه اسبق المحيطات ظهوراً
على سطح الارض (محيط البنتالاسا) أو المحيط
الباسيفيكي لكنه يضم ايضاً قليل من اليابس
القاري (مثل جنوب امريكا الجنوبية ، وجزر الهند
الشرقية ، واستراليا ، وانتاركتيكا ، اضافة
الى جزر المحيط الهادى الوشيان - امبرور - هاواي
لين ، كوك ، سواسيتي ، تواموتو - كارولين ، مارشال
جلبرت ، الليس ، جامبيرو .. الخ) ومساحة الهادي
⅓ من المساحة الاجمالية لسطح الارض أو ١٦٦ مليون
كيلومترا مربعاً.

٣ ـ أنه ذو ستة أضلاع ، وذو أربعة نتوءات

فإذا وضع على أحد نتواءاته البارزة Coiges لكان هذا الموصع هو (القطب الجنوبي) ، حيث يقابله شمالاً القطب الشمالي ، وبالتالي يكون الشكل قريب من شكل الأرص خاصة بعد أن تنبعج جوانبه أو أسطحه فتبدو مقوسة صوب الخارج blown out (حتى يصبح لكل سطح ستة أوجة فرعية أخرى)، ولقد أجريت تجارب معملية على بالونات مطاطة ، وعلى فقاقيع عازية تعرصت لضعط الماء على أحد أسطحها ، فغاص في قمته إلى أسفل ، ونعرصت الحوانب الأربعة إلى التشوية بحيث أصبحت كرة مماثلة للشكل التراهيد ، وظهر في أطرافه دائرة حول القمة وتقابلت الأسطح أو الجوانب الثلاثة على قاع هدا الشكل الكروي وبدا قريب حداً من شكل الكرة الأرضية الحالية

وبهدا بدا الياسر القاري طبقاً للنظام التراهيدي على النحو التالي

أـ الدائره الأفقه ، والتي أحاطت بالقمة . مثلت حزام الياسر الشمالي الدي ألتف حول القطب الشمالي (ممثلاً في فارات النصف الشمالي أوراسيا وأمريكا الشمالية) وهي ما تعرف باسم الحزام اليابسي أو حلقة اليابس القطبي

ب ـ مثلت الخطوط الطولية الثلاثة للشكل المثلثي ، ظاهرة الامتداد الطولي الثلاثي للقارات اليابسة ، ممثلة في (أمريكا الجنوبية وأفريقيا إضافة إلى أستراليا) وهو يتجمع في أسفل جزء من الشكل الكروي التتراهيدي (ألا وهو انتاركتيكا) أو قارة القطب الجنوبي ، التي تمثل قاع الشكل

ج ـ أن أنظمة الجبال الأرضية تتبع خطة الشكل التتراهيدي ـ رغم تطورها غير المنتظم ـ ويبدو ذلك في انحراف خطوط امتداد الجبال Diverted by بفعل مقاومة الكتل الصلبة القديمة بالقارات لها . ومثال ذلك أن أحدث أنظمة الجبال الألتوائية وهي النظام الآلبي الهملائي The Alpine - Himalayan. الذي يقطع قارتي أوروبا وآسيا عرضياً من الشرق إلى الغرب ، ليسير مع هذا النظام في أكبر قارات نصف الكرة الشمالي (أوراسيا) ، ويتجاوب إذن مع النظام التتراهيدي ،وإذا اتجهنا إلى قارات نصف الكرة الجنوبي لوجدنا أن سلاسل

جبـالها تأخـذ الشكل الطولي بامتداده الـشمالي ، لكنهـا تنحني صوب الشـمال لتأخذ مرة أخـرى الاتجاه العرضي (الشرقي ـ الغربي) ، ومثـاله يتضح في جبال شرق أمريكا الشماليـة (إبلاش) التي تتجه شرقاً عند أطرافها الشمـالية لتبرز مرة أخرى نـحو البـحر فـيمـا بين (نيوفـوندلاند) ، (نوفيـاسكونشيـا) في شكل قوسي ، إذا اسـتمر فـإنه سيتـجه نحـو الحافة الفـقرية الغائصـة لوسط الأطلنطي الشمـالي ، إبتداء من (نيـوفوندلاند إلى إيرلند) ، وبنفس الطريقـة تغور جـبال أمريكا الجنوبية غـرباً وتنحني في نفس الاتجاه . لتبرز لنا فـي الطرف الشمالي من الباسفيكي وتساهم في ربط خط الجبال الآسيوي

وبهذا نرى أن تجربة الكـرة أوشكلها القريب منها قد مـثلت لنا ذلك الجسم الذي يمتاز بكبر كتلته وبصغر سطحه في آن واحد

Sphere is . the body which has maximum volume for a minimum of surface .

وأن الشكل التراهـيدي الرباعي الأوجه هو ذلك الجسم المنتظم الذي يتـميز بسطح أكبر لحجم أصغر

Tetraedron is regular body has the maximum of surface to the minimum volume[1].

وهو بذلك كـان الشكل الأنسب والمتوازن للقـارات خاصـة عندما تفـاعلت معـها المحيطات بنفس الشكـل المثلثي لكنه مقلوب عنهـا ، أو بمعنى أن المحيطات تداخلت بين القـارات في هيئة مـثلثات رؤوسهـا صوب الشـمال وقواعـدها نحو الجنوب (ويتـضح ذلك مع المحـيطين الـهادي والـهندي والنصف الشـمـالي من الأطلنطي) .

وبهذا اقترن الشكـل التراهيدي للقارات باستمـرار عملية الدوران الأرضي ، ومحـاولة الأرض استـعادة شكلهـا الكروي المعروف ، ولهـذا كان تجمـع اليابس

(1) J. W . Gregory, opcit , P P . 16 - 17.

القاري والماء والمحيطي فوق سطحها ليس إلا عملية استجابة لهذين التأثيرين مجتمعين .

رابعاً : الامتداد الطولي المتوازن لكتل القارات :

يلاحظ من توزيع كتل القارات اليابسة مع كتل المياه المحيطية ، أن الكتل القارية الكبرى تتجمع (تجمع حلقي أو مستديري في نصف الكرة الشمالي) ومن هنا عرف هدا التجمع باسم التجمع الحلقي اليابسي Landring، كما عرف أيضاً بموصعه على خريطة العالم ، حيث عرف باسم حلقة اليابس القطبي Boreal Landringوكذلك عرف باسم الحلقة القارية Continental ring كما عرف بالتجمع اليابسي للقارات Arrangement of Land بالطبع

ويبدو على هدا التجمع الحلقي اتصاله بتفريعات ثلاثة لكتل القارات اليابسة صوب الجنوب ، كما لوحظ أن لكل امتداد من تلك التفريعات الثلاثة زوجين من القارات تصل بنا إلى بهاية اليابس الضيقة في الجنوب ، ويتضح ذلك من الآتي (انظر الشكل رقم ٦٦ المرفق لتبين التفريعات الزوجية الثلاثة للقارات داخل مياه المحيطات)

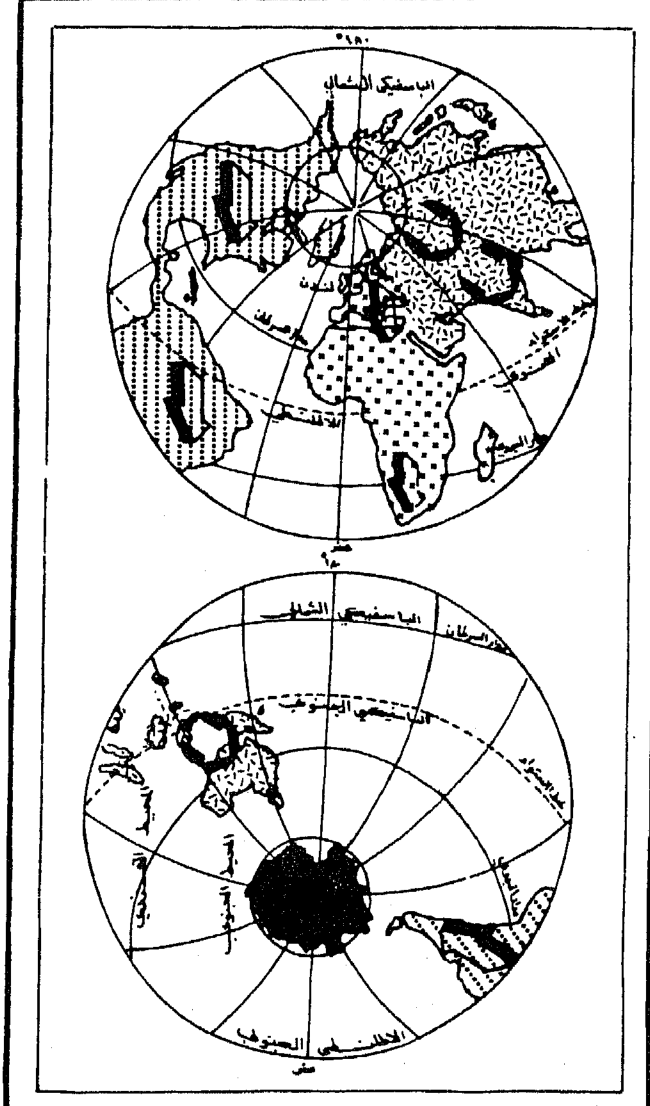
أ ـ نجاح امتداد أمريكا الشمالية جنوباً من خلال استمرارها في يابس أمريكا الجنوبية ، لتكون لسان طولي الامتداد لهما

ب ـ نجاح امتداد قارة أوروبا جنوباً من خلال استمرارها في قارة أفريقيا (ولعل هذا يتضح في أن بناء شمال أفريقيا الجبلي ينتمي أصلاً إلى بناء أوروبا الجبلي) ليتكون لسان أوسط طولي الامتداد لهما (انظر شكل رقم ٦٧) .

ج ـ نجاح امتداد قارة آسيا (شرقاً) صوب الجنوب عبر ماليزيا من خلال استمرارها في استراليا ، ليتكون لسان طولي الامتداد لهما أيضاً .

وبهذا ساهم التجمع القاري الطولي في قطع الامتداد المائي الذي يقع

(1) J. W . Gregory, opcit , P P . 16 - 17 .



(شكل رقم ٦٦) يلاحظ أن التوزيع العالمي الحالي لكتل القارات انه يمتد في هيئة ثلاثة نطاقات قاريه طوليه تلتقي كلها في عقده واحده هي انتاركتيكا وتبدأ الحلقه القاريه حول القطب الشمالي، ثم تبرز في نصف الكرة الجنوبي ممثله في انتاركتيكا (و تشبه في ذلك العجله الترسيه Cog - Wheels ذات ثلاثه اسنان قاريه) ومحورها يبرز في نصف الكرة الجنوبي كما ذكرنا.

الالسنه الثلاثه هي: ١- لسان اوربا وافريقيا.
٢- لسان آسيا استراليا.
٣- لسان الامريكتين.
اذن هناك توازن !!

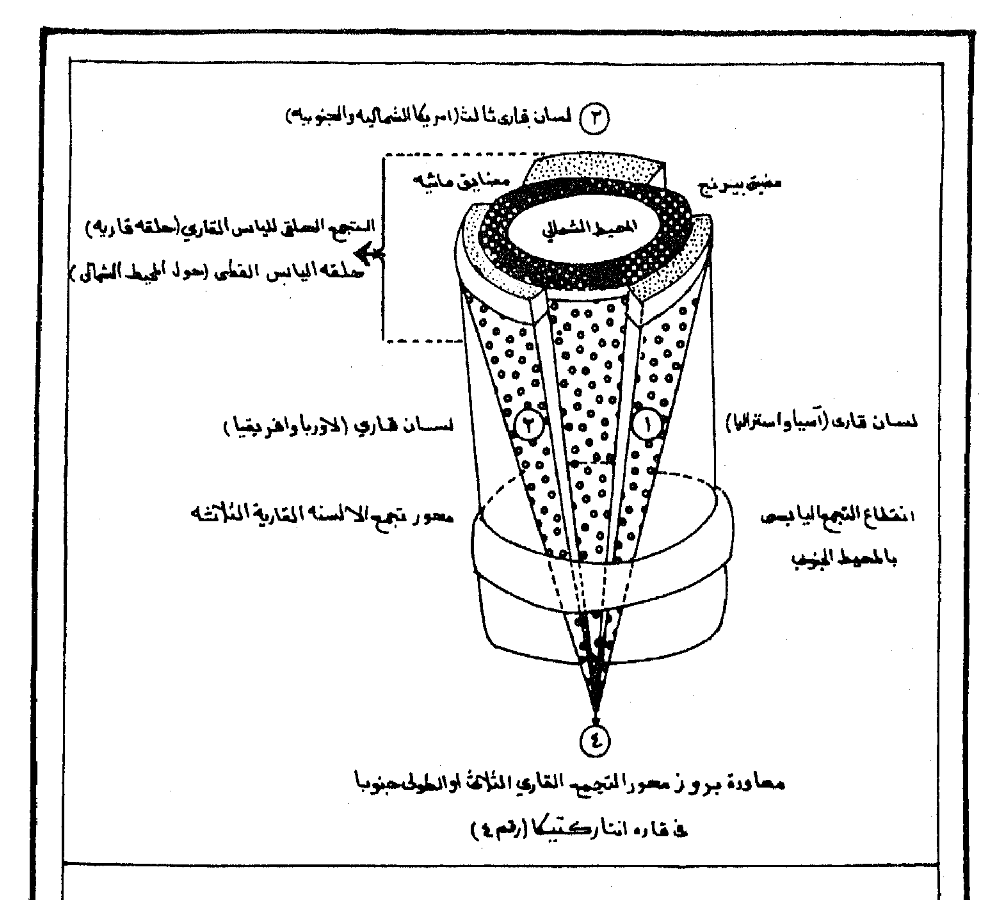
خلف انتاركتيكا في المحيط الجنوبي . ومن هنا كان اليابس القاري للعالم ليس إلا ؛ حلقة قارية يابسة تحيط بالقطب الشمالي مع انفتاحها قليلاً في مناطق المضائق المائية الصغيرة كبحر بيرنج بين آسيا وأمريكا الشمالية ، ومضيق سميث بين غربي جرينلند وأمريكا الشمالية ومناطق الأرخبيلات الواقعة شمال أمريكا الشمالية - مزودة بثلاثة نطاقات قارية طولية الامتداد مضافاً إليه قارة القطب الجنوبي الجزرية The Island Continent of Antaractica أو The South polar continentقارة القطب الجنوبية

كما ساهم التجمع القاري السابق بشكله الطولي في إظهار المحيطات أيضاً كالسنة مائية طوليه تتداخل بين شرائح القارات الطولية المزدوجه في هيئة محيطات ممتده وفاصله فيما بينها ، ويبرز ذلك في امتداد الأطلنطي شمالاً وجنوباً ، وامتداد الهادي في نفس الاتجاهين ، وامتداد الهندي جنوباً باعتباره منغلقاً بكتلة اليابس الأسيوي من الشمال

كذلك نجد أن المحيطات أو «مياه كوكب الأرض» تكون حزاماً محيطياً ومائياً جنوبياً يستمر امتداده حول النصف الجنوبي للكرة الأرضية ، ولايقطع امتدادها (أي المحيطات) على سطح الأرض سوى الألسنة اليابسة الثلاثة أو القارية المتفرعة من اليابس الجنوبي ، ومن هنا أيضاً شبيه تجمع اليابس القاري والماء المحيطي بهيئته الازدواجية السابقة والجامعة بينهما (بأنه شبيهة بعجلة التروس Cog wheels ذات الأسنان الثلاثة) والتي ثبتت في محور غائر بالطرف الشمالي من الكرة الأرضية ، وبارز - من جهه آخرى - في النصف الجنوبي من الكرة الأرضية .

وهذا أيضاً يبرز التوازن في التوزيع القاري الأفقي لليابس والماء معاً كما سنرى (أنظر شكل رقم ٦٧)[١].

(١) طلعت أحمد محمد عبده ، حورية محمد حسين جاد الله ، في أصول الجغرافيا العامة « الجغرافيا الطبيعية » ، المرجع السابق ص.ص ٤٥٣ - ٤٦٧ .



(شكل رقم ٦٧) التجمع القاري المتوازن فالقارات شبيهه بالعجله الترسيه Cog - Wheel ، التى تبرز فى هيئه ثلاثه تروس قاريه طوليه يغيب محورها شمالاً (آسيا استراليا، اوربا افريقيا، امريكا) بينما يبرز من اسفل جنوبا (أى فى نصف الكرة الجنوبي) - الامر الذى يؤكد فكرة التوزيع القاري المتوازن !!

(الرسم من تصميم المؤلف)

خامساً : التقابل القاري (اليابسي) مع الماء المحيطي .

ويتضح لنا ذلك من حقيقة التوازن بين توزيع اليابس القاري والماء المحيطي ، رغم عدم وضوحهاconspicuous كغيرها من الحقائق السابقة ، إذا أنها ترتبط بظاهرة (التقابل Antipodal) في مجال تجميع اليابس القاري Arrangement of Land وفي مواجهة الماء المحيطي.

ولكي تبدو لنا عملية التقابل السابق الإشارة إليها واضحة ، فإنه يجب الإستعانة بنموذج لمجسم كروي يشبه نموذج الكرة الأرضية الذي غالباً مايضعه الجغرافي أمامه عند دراساته الجغرافية ، وسوف نلاحظ من هذا النموذج الملاحظات التالية

أ ـ أن كل جزء يابسي (أي قاري) يقابلة على مدى نقطة امتداده على سطح الكرة الأرضية جزء مائي (أي محيطي) .

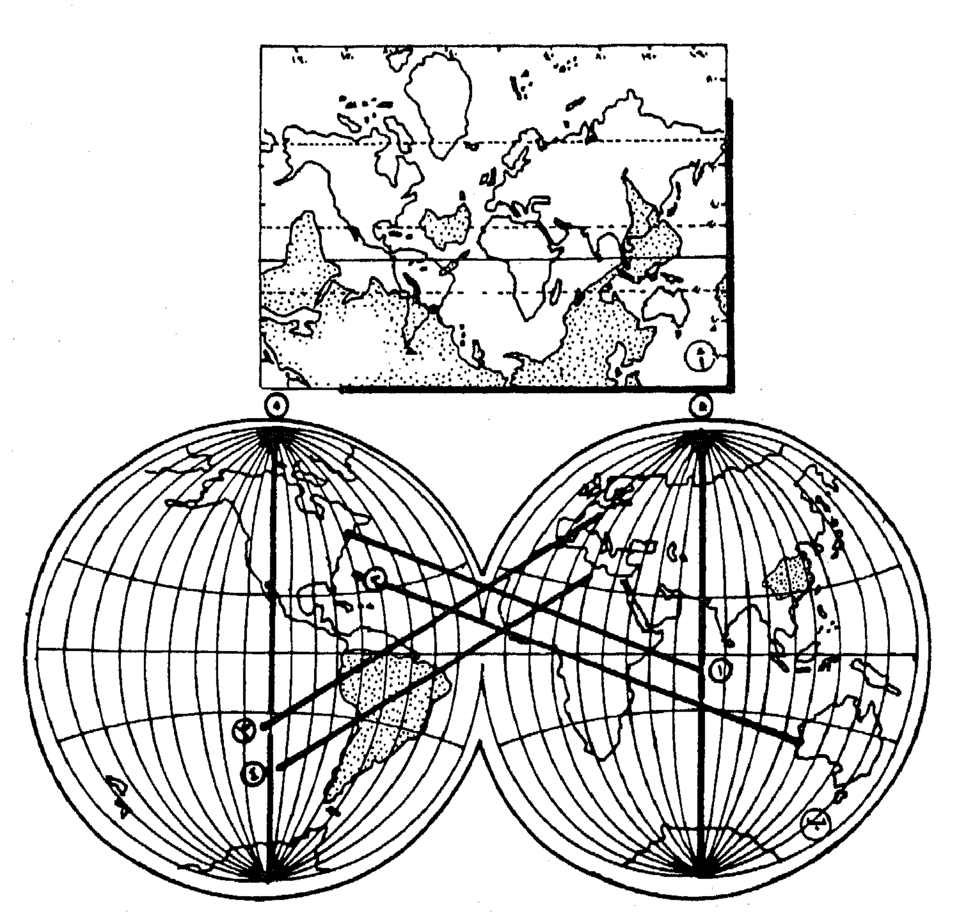
ب ـ أننا إذا قمنا برسم خط مستقيم يمر بمركز الكرة من نقطة ما في سطحها ، فإننا نرى أنه إذا كان يابساً قارياً ، فالمقابل له على النقيض ماء بشكل دائم (أو محيط)

ج ـ فإذا كانت المتضادات للنقاط ممثلة في سواحل أمريكا الشمالية ـ بنصف الكرة الشمالي ـ فإن مايقابلها على النصف الجنوبي من الكرة الأرضية (هو ماء المحيط الهندي) .

كما أن استراليا بنصف الكرة الجنوبي تنطبق عليها نفس الحالة ، إذ يقابلها في نصف الكرة الشمالي ماء الحوض الأوسط من المحيط الأطلنطي الشمالي (انظر شكل رقم ٦٨ العلوي والسفلي منه) .

كما أن متضادات قارتي (أوروبا وأفريقيا) بنصف الكرة الشمالي ، هو ماء النصف الجنوبي للمحيط الباسفيكي (أي في نصف الكرة الجنوبي) .

أما القطب الشمالي بنصف الكرة الشمالي ، فتقابلة كتلة قارية واحدة بنصف الكرة الجنوبي (هي انتاركتيكا) ، (أنظر شكل رقم ٦٨ للتقابل القاري والمائي) .



(شكل رقم ٦٨) في الجزء أ منه ايضاح لوضع التقابل Antipoal Position بين كتل المياه المحيطية وبين كتل اليابس القارية، ليبرهن على التوازن العام في التوزيع بينهما، حيث يقابل كل محيط قارة!

• في الجزء ب منه ايضاح لاثبات وضع التقابل (البحري / القاري) على نموذج مجسم للكرة الارضية، فكل محيط يقابله قارة، وإثبات ذلك لابد خمسة امثلة كالآتي.

١- المحيط الهندي: تقابله سواحل امريكا الشمالية ٢- الاطلنطي الشمالي تقابله قارة استراليا.

٣- جنوب المحيط الباسيفيكي: تقابله قارة أوروبا ٤- جنوب الباسيفيكي ايضا يقابله قارة افريقيا.

٥- المحيط القطبي الشمالي: تقابله قارة انتاركتيكا. (عدا النصف الجنوبي لامريكا الجنوبية الذي يقابل يابس الصين.

ونسبة تقابل اليابس مع اليابس ضئيلة للغاية إذ لا تتعدى ١/٣٧ فقط!!

د ـ يستثني من قاعدة المتضادات أو المتقابلات فقط ، النصف الجنوبي من أمريكا الجنوبية (بنصف الكرة الجنوبي) ، إذ يقابله يابس مناظر له ، ويعد جزء من شرقي قارة آسيا ، الا وهو أراضي الصين .

ولكن هذا الاستثناء لايقارن بالغلبة السابقة للمتقابلات القارية اليابسة مع المياه المحيطية ، لأنه قدر ضئيل للغاية بالنسبة لها(حيث يقدره العلماء في هذا المجال بنسبة ١ ـ ٢٧ فقط من إجمالي مساحة اليابس القاري العالمي) ، وهذ القدر الضئيل هو الذي يتقابل فيه يابس قاري مع يابس قاري آخر

But this exception is comparatively so small, that only one twentyseventh of the land of the globs has land antipodal to it[1]

وهكذا يشير التضاد أو التقابل المائي للمحيطات إلى التوازن القاري معها، ويؤكد صحة توزيع التوازن القاري والمحيطي أو المائي على المستوى الأفقي كما أوضحنا (راجع شكل رقم ٦٨ أ ، ب السابق)

وخلاصة التوازن القاري أنه يتضح لنا في اتجاهين :

الأول : رأسي بين تضاريس المرتبة الأولى بقسميها (اليابسي القاري) و(المائي المحيطي) من خلال المنحنى الهبسوجرافي .

الثاني . أفقي بين النصفين الشمالي والجنوبي ، والشرقي والغربي لكوكب الأرض في سيادة نصف كرة يابسي قاري، ونصف آخر بحري مائي أو محيطي، وكذلك على المستوى الأفقي من خلال الشكل المثلثي المتوازن للقارات مع مثلثات البحار أو المحيطات، ثم من خلال الامتداد الطولي للألسنة الثلاثة القارية مع إلتقاءها بالقارة الجنوبية انتاركتيكا ، بينما يتمثل التوازن القاري بأوضح صورة في مناظرة التقابل أو التضاد القاري مع المحيطي (أو البحري) كما رأينا ، فكلها علامات التوازن القاري مع الماء المحيطي !!

(١) طلعت أحمد محمد عبده ، حورية محمد حسين جاد الله ، المرجع السابق ، ص ٤٥٨ .

الثـــالث ⁽¹⁾ في هيئـة التوازن الفـرعي بين اليابس القـاري والماء المحيطي ، ونلاحظ ذلك بين نصفـي الكرة الشمالي والجنوبي ، إذ أنه داخل الـنصف اليابسي يتـواجـد حـزام يابسي واضح الأمـتـداد والإتسـاع مـابين خط عـرض ٤٥° ـ ٧٥° شمالاً، حيث تقـدر فيه نسبة التركـز اليابسي بحوالي ٧٢٪ (أنظر شكل رقم ٦٩ المرفق) كـما يلاحظ أنه يتـواجد عبـر النصف المائي حـزام مـائي واضح الأمـتداد والإتساع بحـيث يقل فيـه نسبة التـواجد اليـابسي القاري ، فتنخـفض إلى أدناها وهي ٨و٠٪ ولهذا يعـرف هذا الجزء بالحزام المائي ، ويتواجد مـابين دائرتي عرض ٤٥° ـ ٦٠° جنوباً ، مما يشـيـر إلى توازن فـرعي داخل إطار التـوازن الأكبـر بين نصـفي الكرة اليـابسي أو القـاري ، والمائي أو المحـيطي (أنظر شكل رقم ٦٩ السابق) .

كل هذا يجلله القـرآن الكريم في سورة الرحـمن عندما ورد فيـها مـايؤكد التوازن الشامل والكامل الذي بثـه الله سبحانه لعبـاده داخل ثنايا كوكبنا الأرضي، ويؤكده سبحانه كالآتي (بسم الله الرحمن الرحيم)

﴿ الـرَّحْمَنُ ① عَلَّمَ الْقُرْآن ② خلَقَ الإنـسان ③ علَّمهُ الْبيان ④ الـشَّمْسُ والْقمرُ بحُسْبانٍ ⑤ وَالنَّجْمُ وَالشَّجرُ يسْجُدَان ⑥ والسَّماء رفعها ووضع الْميـزان ⑦ ألاَّ تطْغوْا في الْميـزان ⑧ وَأَقِيمُوا الْوَزْنَ بالْقِسْطِ ولا تُخْسرُوا الْميزان ⑨ والأَرْض وضعها للأَنام ﴾

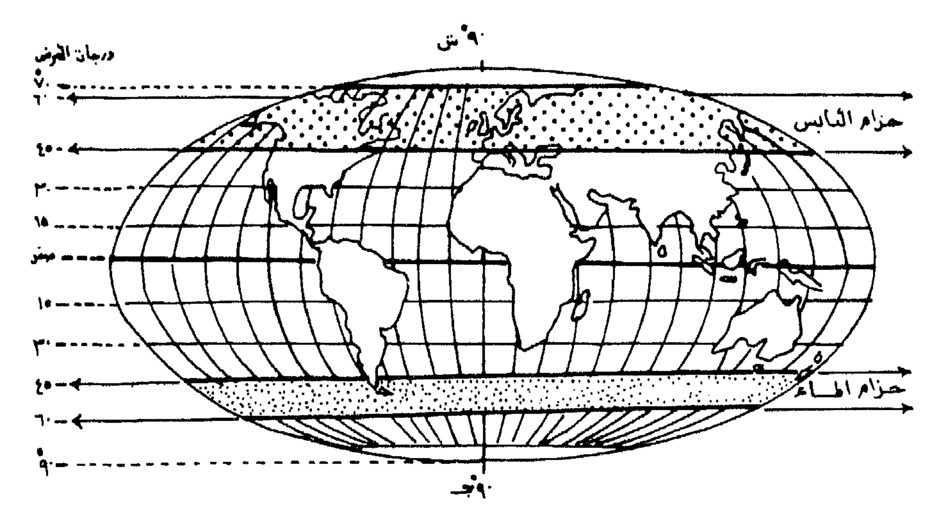
(صدق الله العظيم) ⁽²⁾

---

(١) انظر :

مصطفى عامر ومـحمد عوض محمـد وسليمان حزين ، قواعد الجغـرافيا العامة ، الطبعـة الخامسة ، المطبعة الأميرية ، القاهرة ، ١٩٥٣ ، ص ص ٢٢ - ٢٦ .

(٢) سورة الرحـمن رقم ٥٥ ، ص ٥٣١ (وهي سورة مدينة) المصـحف الشريف الصادر عن مـجمع الملك فهد لطباعته بالمدينة المنورة ، عام ١٤٠٩ هـ .



(شكل رقم ٦٩) التوزيع المتوازن للماء (البحار والمحيطات) ولليابس القارى على المستوى النصفى للكرة الارضية الى الشمال والجنوب من خط الاستواء حيث نلاحظ الآتى :

١- اتساع القارات فى نصف الكرة الشمالى ، ويقابله اتساع المحيطات فى نصف الكرة الجنوبى.

٢- تواجد الماء فى منطقة القطب الشمالى ، ويقابله تواجد اليابس فى القطب الجنوبى

٣- وجود حزام يابسى (ما بين ٤٥ - ٦٠° شمالاً ، وتقدر فيه نسبة تركز التوزيع القارى بحوالى ٧٢٪) ، ويقابله حزام مائى (ما بين خطى عرض ٥٠ - ٦٠° جنوباً) حيث تقدر نسبة اليابس عبره بحوالى ٠,٨٪ فقط !!

الفصل السابع

المحيط الهادي (الباسفيك)

دراسة إقليمية لظاهرات القاع

الفصل السابع
المحيط الهادي (الباسفيك)
دراسة إقليمية لظاهرات القاع

مقدمة :

يعد المحيط الهادي من أكبر المحيطات العالمية The World's Greatest Ocean إذ أنه يشغل هو والبحار المتصلة به ثلث مساحة سطح الأرض تقريباً ، وتقدر مساحته بحوالي ٦٤ مليون ميلا مربعاً ، أو مايوازي ١٦٦ مليون كيلو متراً مربعاً ، لهذا لو وضعت كتله اليابس العالمي مجتمعه فيه ، لاتسع لها كلها وزاد قليلاً[1] (أنظر شكل رقم ٧ المرفق)(*)

كما تبلغ المسافة الطولية بين طرفيه الشمالي والجنوبي حوالي ٩ ميل، والمسافة العرضية بين كلي ساحلية ، أو عند دائرة العرض الأستوائية حوالي ر ١ ميل ، لهذا كان شكله مستديراً تقريباً بينما أبرزه النظام التراهيدي بأنه يتخذ شكلاً مثلثياً قمته في الشمال عند بحر بيرنج Bering Sea وقاعدته جنوباً

كذلك يعد المحيط الهادي من أكبر المحيطات عمقاً (٤٢٨ متراً)(*) كما تتمثل أكبر أجزاؤه عمقاً في خانق مريانا Mariana ، الذي يقع شرقي جزر جوام ، التي تقع بدورها إلى الشرق من جزر الفلبين ، ويقدر عمقه بحوالي ٦٫٥(*) (ستة أميال ونصف تحت سطح القاع)[1] كما تميز قاعه بظاهرة تميز

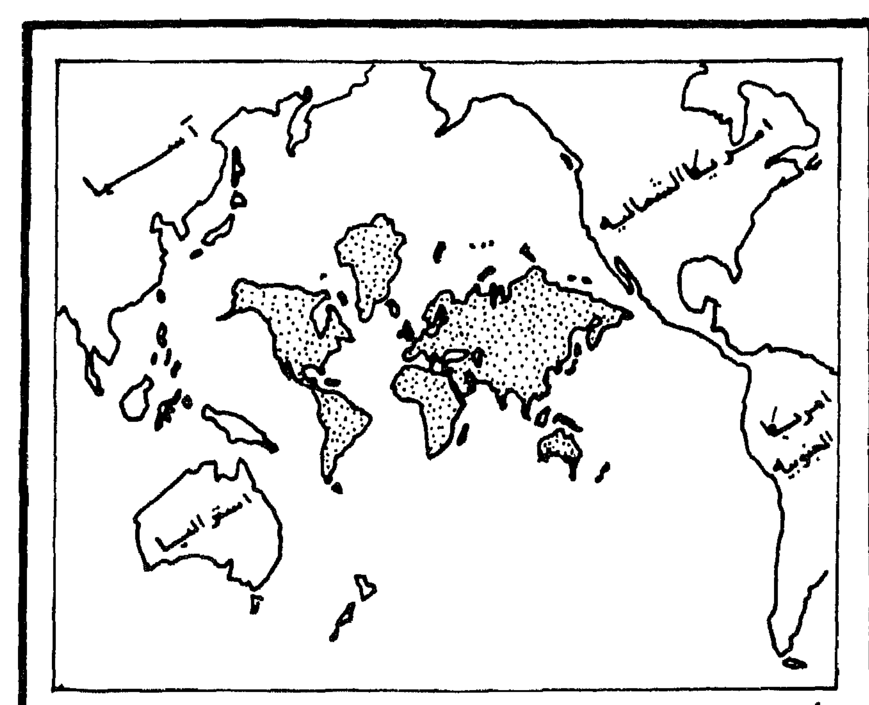
(*) مساحة اليابس العالمي تقدر بحوالي ١٤٦٫٥ مليون كم٢ (أو ٥٧ مليون ميل٢) وتشير التقديرات الإجمالية إلى أنه ١٤٩ مليون كم٢.

(*) أي ما يساوي ٥٠ . ١٤ قدماً (متوسط عميق المحيطات حوالي ٣٫٨ كم) انظر في هذا المجال : رسمي إسماعيل غرباوي ، أسس الجيولوجيا العامة والتطبيقية ، ص ٤٧ .

(*) حوالي ٩٠٠٠ متر تقريباً (أي ضعف العمق العام للهادي نفسه). وهذا بالنسبة لخانق مريانا ، : انظر

(3) S.H . Beaver , E. J. Best , et al , " Geography For Today, Great Britain, 1939 . P P . 377 - 378 .

- C . C Carer & E . C . Marchant, Continents New And Old, London, 1949 , P., 138-139.



(شكل رقم ٧٠) تقدر مساحة كتل اليابس القاري مجتمعة حوالي ١٤٦,٥٠٠ مليون كم²
(أي ٥٧,٠٠٠,٠٠٠ ميل مربع)، كما تقدر مساحة المحيط الباسيفيكي أو الهادي
بحوالي ١٦٦,٠٠٠,٠٠٠ كيلومتراً مربعاً (أي ٦٤,٠٠٠,٠٠٠ ميل مربع)، لهذا يعد الهادي
أكبر المحيطات.. بحيث لو وضعت فيه كتل اليابس القاري مجتمعة لاتسع
لها ولاستوعبها.. وربما زاد عن ذلك قليلاً !!

الخوانق البحرية العميقة deep sea - trenches، إلى جانب الحافات البحرية الغائصة ، والتي يشغل قممها الجزر Submarine ridges Capped by Islands وتتخذ في أمتدادها أنماطاً طولية

إضافة إلى كل ماسبق يحتوي المحيط الهادي على خط التاريخ الدولي ، وهو الخط المقابل Antipodalلخط الطول الأول والرئيسي Frist Meridian المعروف بخط جرينتش Greenwich والذي يساحل شرقي المحيط الأطلنطي ، كما يقع (خط التاريخ الدولي) عند درجة طول ١٨ درجة، ذلك الخط الذي يمتد في وسط الهادي، لكنه ليس في تمام استواء خط جرينتش، إذ أنه يتعرج بوسط المحيط الهادي في منطقتين

الأولى في شماله قرب دائرة العرض ٥ درجه شمالاً حيث يتجه هنا صوب الغرب لتصبح جرر الوشيان الشمالية Aleution على الجانب الأمريكي أو بالتحديد في شرق المحيط الهادي

الثانية في جنوبه أو بالتحديد بالجزء الجزء الشمالي من نصفه الجنوبي أي إلى الجنوب من خط الأستواء عند دائرة العرض ٥ درجة جنوباً بالهادي ، لتصبح بدلك جزر فيجي Figiعلى الجانب الآسيوي أي في الجانب الغربي من المحيط الهادي

وتتضح أهمية خط التاريخ الأولي في تعديل التقويم بين جاني المحيط الهادي وقاراته بالطبع ، فمثلاً إذا كان اليوم موافق للاثنين في أمريكا ، نجده يوافق يوم الثلاثاء في آسيا (أنظر الشكل المرفق رقم ٧١) .

ويطوق المحيط الهادي بحلقة عظمى من أنظمة الجبال الألتوائية حديثة التكوين It is ringed Largely by great young Fold - Mountain Systems والتي يعزي إليها وجود سلسلة متتابعة من البراكين مختلفة الأنشطة وهي التي أصطلح على تعريفها باسم « حزام البركنه Volcanic girdle» ورغم السمة

---

(2) Chambers (W . R) , Chambers Concise Geography of The World, Edinburgh, London , 1919 , P. 244.



(شكل رقم ٧١) احدى خرائط سنيدر (العام ١٨٥٨م) التي ورد فيها ذكر المحيط الاولى او محيط البانثاليسيا بطريق غير مباشر عندما اورده وهو يحيط بجزء من كتلة القارات (أواخر العصر الفحمي) (اواخر الزمن الجيولوجي الاول)

السابقة فإن سواحل المحيط الهادي تختلف في طبيعتها عن بعضها

فالساحل الغربي : يتسم بالتصدع بدرجة تفوق نظيره الشرقي ، كما يتسم الساحل الشرقي بأنه يبدو في هيئة حائط ممتد أو متصل وغير متصدع مع تميزه بكورديلليرا جبلية شديدة الانحدار وتسود هاتين الظاهرتين (الجبال الالتوائية والانحدار الشديد) على طوله باستثناء منطقة كولمبيا البريطانية ، التي تنفتح بنهرها الكبير هناك

أما الساحل الغربي فهو يتسم بسيادة ظاهرة جزر الإحاطة القوسية Island loops أو ماجرى العرف على تسميته بجزر الفستون Island Festoons، التي يحدها بدورها غرباً مجموعة أنهار كبرى لكل من الصين والهند الصينية، وكلها أنهار تصب عالية مائها في بحار مغلقة بالجزر الواقعة بينها وبين مياه المحيط مثل بحر الوشيان وبجر اخستك ، وبحر ريوكيو وبحر كوريل وبحار الصين، ثم بحار أندوسيا، إضافة إلى ما سبق فإن كمية المياه التي تشغل حوضه إنما تقدر بحوالي ر١٧٣٫٦٢٥ميل ٣

كيفية نشأة المحيط الهادي :

ومن حيث النشأة فإن الهادي محيط رباني (أي طبيعي) النشأة Panthalassa[1]

كما أنه من حيث الظهور على سطح الأرض ، فهو أسبق المحيطات ظهوراً عليه Primordial، فهو الذي كان يغلف كتلة أم الأرض الكبري بالنجايا Super - Cantinent pangaea or (Gr . all Earth)[2]ولقد كان من الكبر في

وبالبحث في المرجع السابق وجدت عدة معاني وهي :

(١) تعني الكلمة وحدة الوجود ؛فالإنسان والكون المادي (شيئ واحد) ناتج عن الذات الإلهية ! وفقاً لهذا المذهب ، والكلمة مشتقة أصلاً من (بانثيون Pantheon) وهو أحد معابد روما الشهيرة بإيطاليا . كما ترتبط الكملة بأحد مباني (باريس) التي يدفن فيها مشاهير الموتى ، كذلك ترتبط الكلمة بلفظ معبد Dedicated لكل الآلهة .

- طلعت أحمد محمد عبده ، حورية محمد حسين جاد الله، في جغرافية القارات ، ص ص ٩٣ ، ٩٦ - ٩٧ ، ص ١٠٦ .

(2) Arthur & Doris, Principles of Physical Geology , P . 226.

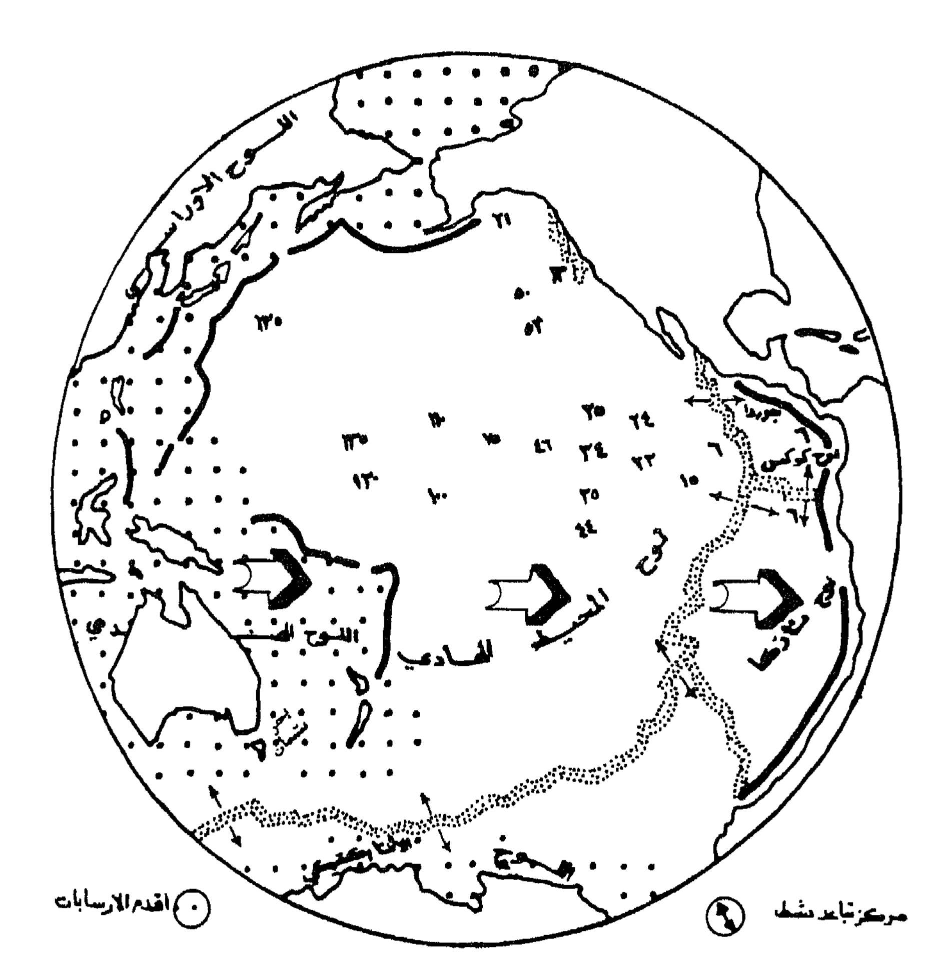
إحاطتها، لكن مساحته أخذت في التقلص والأنكماش عبر أغلب فترات تاريخه الجيولوجي ، ويرجع السبب في ذلك إلى أستمرار الانفتاح المتالي للمحيطين الأطلنطي والهندي Invitable Consequenceفوق سطح الأرض على حسابة هو نفسه . إذ أن مساحتهما قد تزايدت بشكل واضح بعد تفتت وتباعد بنجايا مع عملية إنفتاح قاع كل محيط .

وجدير بالذكر أن نفس الفكرة وردت عند سنيدرد عام (١٨٥٨ م) ثم أوردها دايلى في نظريته الخاصة بالأنزلاق القاري صوب الهادي أو النصف المائي[1] وكذلك لدى فجنر عام ١٩١٠ في خرائطة التي ذكرناها سابقاً (انظر شكل رقم ٧١ لإحدى خرائط سنيدر).

ولقد ترتب علي تقلص Shrinking حوض المحيط الهادي ، إبتلاع Engulfment وانكماش Subductionلقشرة القاع في مناطق الخوانق الهامشية العميقة بالغرب ، ولازالت حتى الآن تسقط شرائح كبيرة great slabs منها إلى الأجزاء السفلية من القشرة الكرستية (أي تسقط في المانتل) وربما كان هذا هو السبب في وجود نطاق البراكين العنيفة والنشاط الزلزالي ، اللذان يحيطان بالباسفيكي أو الهادي ، بداية من نيوزيلندا في جنوب شرقي استراليا ، وإنتهاءاً بجنوب شيلي ، والذي جري العرف على تسميته بجزر البركنة أو بحلقة النار Circle of Fire. ؛ وهو الذي يرتبط بظهور التكوينات المعدنية أو الصخرية (اللاقا) الحديثة Modern Manifestation ، لذلك النشاط البركاني القديم ، والذي لايزال مستمراً حتى الآن.

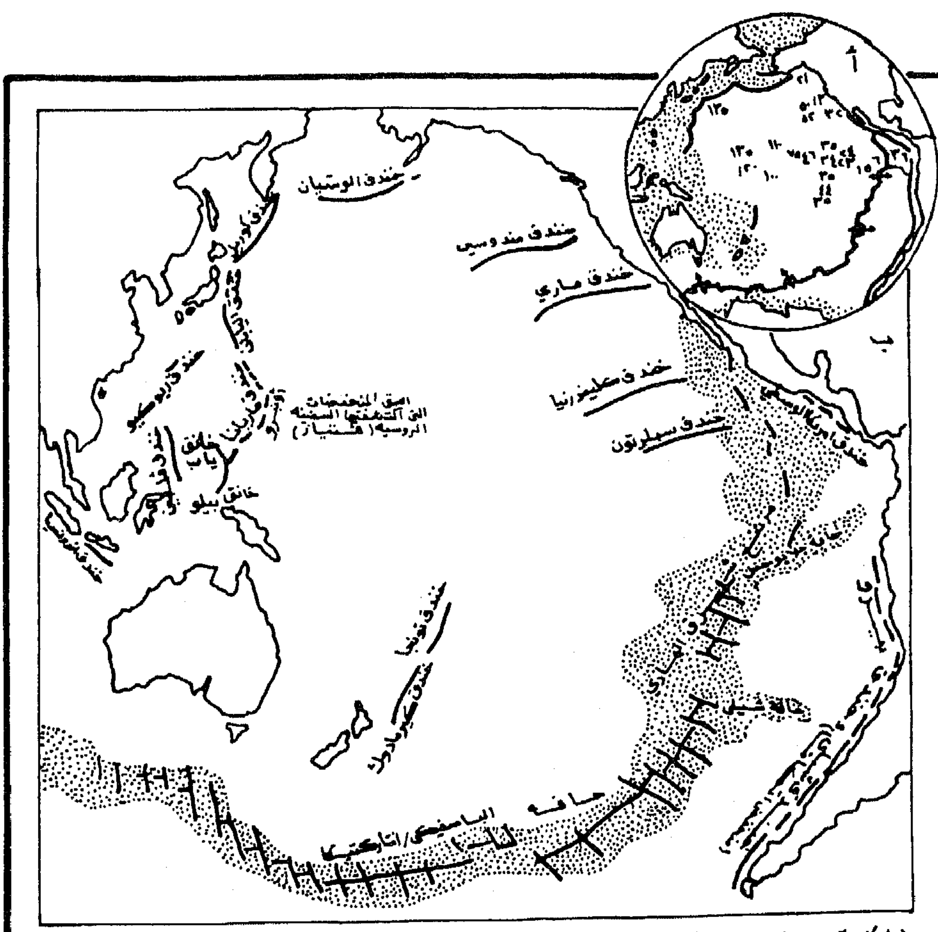
ودليل ذلك يوضحه لنا (شكل رقم ٧٢ ، ٧٣ المرفق) ، حيث يشير الشكل (جـ) منه إلى أن إتجاه الحداثة الجيولوجية إنما يتمثل لنا في الجانب الشرقي من قاع الهادي حيث يتراوح عمرة الشرقي مابين (١٥,٦) و (٢٤,٢٣,٢١) ثم يتزايد إلى (٣٥,٣٤,٣٢) ثم إلى (٤٥,٤٤) ثم إلى (٥٢,٥٠) وبعد ذلك

(2) Foreman , (J . B .) Collins Double Book , " Encyclopedia & Dictionary " , Great Britain , 1989 , P. 354 .



(شكل رقم ٧٢) يوضح تأريخ تفصيلي لصخور قاع المحيط الهادي، حيث توضح الاسهم ايضا اتجاه الحداثة الجيولوجية... فهو حديث في قاعه الشرقي لتواجد صخوره الاحدث عمرا مرتبطة بالحافة الشرقية (او مراكز التباعد النشط). كما يتضح لنا مدى قدم قاعه الغربي.. فالعمر الشرقي لايزيد عن ٦-١٠ مليون سنة... بينما القاع الغربي اكثر من ١٣٥ مليون سنة!!

كذلك يبرز من الشكل مدى تقلص المحيط الهادي، باتساع لوحه واختفاء الالواح الشرقية الكبيرة من العالية (كولا شمالا، وفارلون شرقا). ليحل محلها الواح اصغر (كجوردا، وكوكس، ثم نازكا).



(شكل رقم ٧٣) يوضح عمر قشرة القاع بالمحيط الهادي: ففي الشرق يتراوح العمر ما بين صفر - ٢٫٥ مليون سنة ثم يزداد ما بين ٢٫٥ - ٦٥ مليون سنة لنصل إلى وسطه، وفي الغرب يتراوح العمر ما بين ٦٥ - ١٠٠ مليون سنة ثم يرتفع إلى ١٠٠ - ١٣٥ مليون سنة. ويلاحظ أن أقدم الرواسب يقدر عمرها بـ ٢٠٠ مليون سنة (في الشكل أ أو المطوي). أما الخريطة السفلية ب فهي تبرز حافة مرتفع شرق الهادي وارتباطها بالصدوع والخنادق الناتجة عن حركية لوح الهادي صوب الغرب. ومن هنا تزداد الحداثة الجيولوجية للقاع شرقاً بتدفق اللافا، وتزداد قدماً كلما اتجهنا غرباً عند انسحاق الحواف في مناطق الخنادق المحيطية الغربية.

إلى (٧٠) في وسط الهـادي ، وبعـدهـا يقـفـز إلى مـا بين (١٠٠، ١١٠) ثم يصل غـربة العمـر الجيـولوجي إلى أقـدمه ويتـراوح ما بين (١٣٠ ثم ينتـهي بـ ١٣٥ مليون سنة)

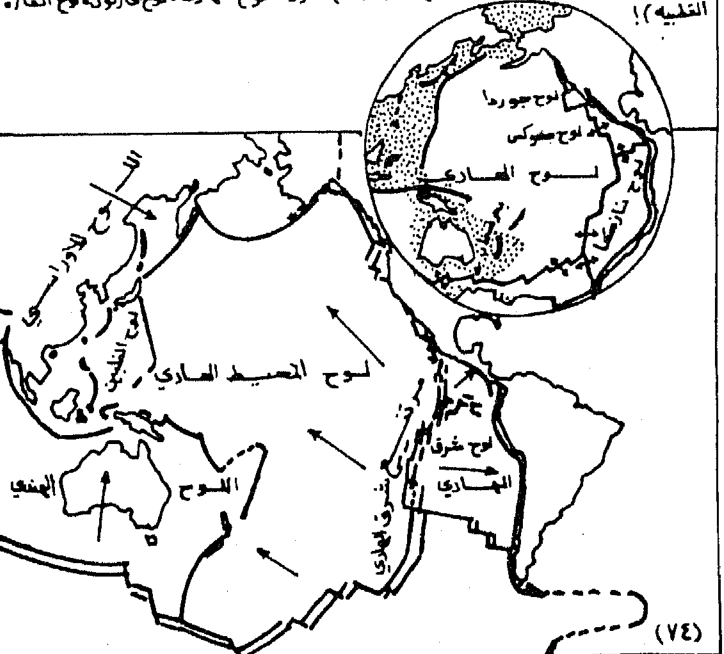
أي خلاصة دليل الحـداثة الجيولوجيـة ، إنما يؤكد حداثة قاع الهـادي شرقاً بـ ٦ مليون سنة ، وقـدمة في الوسط عن ذلك إلى ٧٥ مليون سنة ، ثم الإنتـهاء في الغـرب باقدم أنواع صـخـوره وهي ذات العمـر الذي يصل إلى ١٣٥ مليـون سنة

كذلك يتمثل الدليل الخـاص بتقلص الهادي وإختفاء شـرائح كبيره منه (في شـكـل رقـم ٧٤ـ ١) حيث يبـرز لنا شكل رقم ٧٤ (١) أن ألواح الهـادي كانت أربعة كـبري (لوح كولا في شـماله) ، و(لوح فارلون) في منتـصفه وشـرقه، ثم (لوح الهادي بـوسطه) حيث منطقـة التقاؤه بلوح فـارلون وحتى سـواحل قارة آسيـا بداية من جزر اليابان حـتى شمال غـرب إستراليا وإحـتواءاً لجزر أندونسـيا إضافـة إلى كبـر لوح أنتاركـتيكا ووصـوله إلى وسط الهادي تقـريباً . بينـما في (شكل ٧٤ ــ ٢) نجد إخـتفاء لهـذه الألواح وإتساع للوح الهـادي وظهور لألواح صغرى ملاصقـة لسواحلة الشرقية بداية من كولمبيا وحتى كـاليفورنيا ممثلة في لوح صغـير بجوارهـا هو لوح جوردا ، يليه جنوبـاً بداية من كليفورنيـا وحتى إنتـهاء أمـريكا الوسطي لوح كـوكـو ، وينتـهي جنوباً بداية مـن أمريكـا الوسطي بلوح متـوسط هو لوح (نازكـا) الذي ينتهي عند الأطراف الجنوبيـة لأمريكا الجنـوبية ومـجاوراً للوح القـارة القطبـية الجنوبيـة . أي أن ألواح الهـادي الكبري الأربعـة إختـفت ولم يتبـقى منها إلا لوح الهـادي وتقلصت تلك الألواح في هيـئة اللواح صغـرى عددها ثلاثة أيضاً لكنهـا ضيئلة الحجم وتـركزت في شرقة فـقط بعد أن كانت السابقة لها تشارك الهادي وتمتد في وسطه وغربه بل وجنوبه .

إذن كانت ألواح الهادي أربعـة كبرى شغلته كله ، تقـلصت إلى أربعة منها ثلاثة صغرى في شرقـة ، وواحد كبير منها فقط امتد إلى جنـوب استراليا بعد أن كان يمر فقط بشمالها .



١- بداية تواجد المحيط الهادي ، حيث كان حوضه اكثر اتساعاً من الآن ، دليل ذلك أنه كان يحتوى اربعة الواح تكتونية واسعة الامتداد ولكن بتحرك هذه الالواح (فى اتجاه الاسهم) ابتعدت الهند عن انتاركتيكا منذ حوالى ٦٠ مليون سنة مضت . وكانت الالواح الاربعة (لوح كولا ، لوح الهادى ، لوح فارلون ، لوح القارة القطبية) !



٢- فيما بين ٨٠ - ٦٠ مليون سنة مضت ، اكتملت ارضية قاع الهادي ، وظهر بحر تسمانيا لكن الدراسات الخاصة بحركية الصفائح التكتونية تؤكد أنه سوف يتقلص مساحيا ، وستواصل استراليا زحزحتها صوب الشمال .. كما دعمت الاراء السابقة من خلال تقلص مساحات الالواح الاخرى او اختفاء بعضها بسبب حركية لوح الهادي صوب الغرب بصفة عامة وافتراقه شرقا على طول مرتفع شرق الهادي .

النتائج المترتبة على تآكل شرائح قشرة الأرض بقاع الهادي (في جانبية)

تتلخص النتائج المترتبة على تآكل شرائح قشرة الأرض بقاع الهادي في جانبه الشرقي على النحو الآتي :

١ ـ تسرب بعض التكوينات الصخرية إلى قاع المحيط في بعض مناطقة ، ويتضح لنا ذلك في النصف الشرقي من حوضة؛ الذي يتسم بحداثة وبساطة تركيبه الصخري نسبياً إذاً قورن بالساحل الغربي له ولعل أهم الظاهرات التضاريسية التي نتجت عن ذلك إنما تتجسد في مرتفع شرقي المحيط الهادي East Pacific Rise فهو ليس إلا منطقة يتجدد فيها ظهور القشرة الأرضية مرة أخرى ، وبشكل أسرع عن غيرها مس مناطق حواف القشرة الأرضية (ودليل ذلك عُمرّها الذي أوضحنا أنه لايتجاوز ٦ مليون سنة فقط) ، كما أكدته خريطة هيرتزل (١٩٦٨م) F. R Heirtzler المعروفة بالأيزوكرون Isochron mape التي بناها طبقاً لخطوط الشرائح المجماتية Magnetic[1] (شكل رقم ٧٣)

٢ ـ تحرك أو اندفاع حدود صحيفة الهادي ، نحو خنادق الهادي الغربية مما يؤدي إلى أنفصالها في الجانب الشرقي للهادي ، بمقدار يزيد على ستة بوصات ونصف العام الواحد (أي حوالي ميل واحد لكل عشرة الآف سنة). وبهذا تأخذ في استمراية الأنفصال عن القشرة التي ترتبط بها خنادق وسط وجنوب أمريكا ، ويلاحظ أن معدل هذا التحرك ، إنما يزيد بمقدار خمسة أمثال نظيره بحافة وسط المحيط الأطلنطي . لهذا أيضاً تتميز قشرة القاع بمرتفع شرقي الهادي باندفاع مستمر لطفوح اللافا في هيئة صخر ذائب يزداد معه منسوب ارتفاعه على طول الشقوق أو الصدوع التي تنتج عن عملية الحركة أو الأنفصال الكرستي Grustal Separation (انظر شكل٧٤ ـ ٢)، وأيضاً (شكل رقم ٧٢).

٣ ـ إرتبط أيضاً بظهور مرتفع شرق الهادي ، وجو حافتين أخرتين ، أقل امتداداً ونشاطاً من الحافة الرئيسية ، فهناك حافة فرعية تتجه نحو الجانب الشرقي

(١) انظر : اطلعت أحمد محمد عبده ، وحورية محمد حسين ، في جغرافية القارات ، ص ص ١٨٦ - ١٨٨ .

من مرتفع شرق الهـادي ، وهي حافة جلابوجس Galapogos Ridge ، ويحـدد موقعهـا بالقرب من خط الأستواء .كذلك هناك حـافة أخرى تقع إلى الجنوب من السابقة وتتـمثل في جنوب شرقي حوض المحيط ، وهي التـي تعرف بمرتفع شيلي Chil Rise (يوضحها شكل رقم ٧٢ السابق)

وإذا مـاتابعنا ظاهرة المرتفعـات فيـما بـين كليفـورينا وهاواي لوجدنا إنهـا تختفي لتـحل مكانها هوات غائرة من قشرة الأرض قي قاع المحـيط بينما نجد أن فرع من مـرتفع شرقي الهـادي يأخذ في الانفـتاح في منطقـة حليج كليفـورنيا ، ويتسبب فـي أبتعاد باجه كليـفورنيا Baja of California عن أمريـكا الشمـالية مع ملاحظة وجود شريـحة منشقة Detached Segment من قشـرة أرض المرتفع إلى الغرب من واشنجتون وكـولمبيا البريطانية الأمر الذي يفيد اسـتمرارية الحافة صوب الجانب الشـمالي الشرقي للهادي ، وهو الأمر الذي سـاهم أيضاً في نشأة أو تكوين أرضية قاع الهـــادي بشماله الشـــرقي ، نتيجة انفـصـــال شرائحها وانفـتـاحهـا عـبـر ٣٠ سنة مـضت، بـسـبب تصـادمهـا مع القـارةSegments الأمر الـذي يفيـد حداثة التكوين الصـخري أيضـاً بسبب انـبثـاق موادCollided صخرية جديدة هناك .

٤ـ سيادة نطاق الأنكسارات العرضيـة (ذات المحاور الشرقية / الغربية)، وتبدو كلمـا ابتعدنا عن نطاق المرتفعـات والخوانق السائدة بشرقي الـهادي، كذلك وجود الانكسارات المرتبطة بالالتـواءات أو الثنيات المرتفعة والضيـقة ، إضافة إلى وجـود الحافـات البركـاينة ذات الامـتداد الطولي (الذي يـقدر بعـده مئـات من الأميال) .

وهي كلها مناطق قـليلة النشاطث Inactive scares ، وترتبط بانكسـارات منقولة لمرتفع شـرقي المحيط الهادي (ويوضحهـا لنا شكل رقم ٧٣ المرفق) حيث تمثل الانكسـارات العـرضية بخندق مندوسين ، وماري ، وكليـفورنيا ، ثم خندق سبلرتون ، كمـا تتمثل الانكسارات المرتبطة بالالتـواءات إلى الجنوب منها ممثلة في خندق بيروتشيلي بأمريكا الجنوبية ، وخندق أمريكا الوسطى .

وإلى جانب ما سبق توجد أيضاً ظاهرة البراكين الغارقة Submerged Volcanosوهي تتواجد في ثلاثة أشكال (بعضها فردي منعزل ، والآخر ذو تجمع عشوائي ، والثالث في هيئة تجمع طولي كالسلاسل التي قد تنمو بتوالي الثورانات البركانية المتقطعة ، عبر نقط ثابتة في الصحيفة) ، كلما تحركت فوق منطقة المستودع الحراري The hot - spot ، ونتيجة لوفرة التدفقات البركانية للافا، تكونت عدة سلاسل منها مثل سلسلة كوكس Cocosوكارينج Carnege اللذان يعزي إليهما تواجد ذلك النشاط البركاني الفعال بجزر جلابوجس Galapagas Island ، ذات الامتداد الشرقي المتصل) .

كما تبرز النتائج المترتبة على تآكل شرائح قشرة الأرض بقاع الهادي الغربي في الآتي :

أ) سيادة التركيب الجيولوجي الأكثر تعقيداً بهذا الجانب ؛ إذ إننا لم نستطع حتى الآن فهم التاريخ الجيولوجي لهذا الجانب بشكل أكثر تحديدا ، فالقشرة بهذا الجانب أقدم عمراً من نظيرتها بالجانب الشرقي ، ودليل ذلك أننا أشرنا إلى أن عمرها يتراوح ما بين ١٣٠ ـ ١٣٥ مليون سنة ، مع ملاحظة أنها تجاور من الغرب إرسابات قارية حديثة التكوين ، كما أن عمر القشرة في الجانب الشرقي كان يقدر بستة مليون سنة من الوقت الحالي . لهذا كان الجانب الغربي يختلط فيه التكوين القديم مع الحديث ، الأمر الذي يفسر تميزه بالتركيب الجيولوجي الأكثر تعقيداً كما ذكرنا .

ب) أن الكثير من الأنماط البنائية تعد في واقع أمرها «أنماطاً بنائية موروثة» أو أحد مخلفات الفترة التي تأثرت فيها قشرة الأرض بعمليات الطمس المتتالية للنشاط البركاني Olliterated . لهذا تميز الجانب الغربي بانتشار السلاسل البركانية (مثل سلاسل الجبال التي كونت جزر جلبرت والليس وجبل امبريور البركاني Volcanic Emperor)، كذلك توجد بهذا الجانب عدة هضاب بركانية Volcanic Plateausومن أمثلتها (مرتفع شاسكاي Shatsky Riseوهضبة سولمون Soloman، إضافة إلى هضبة مانكاي Mainiki) وكلها نتاج لفيضان مكثف

للافا، شأنها في ذلك شأن نشأة الهضاب القارية لأنهار كولمبيا والدكن[1]

جـ) أنه نتيجة لفهم الحركة الميكانيكية للوح المحيط الهادي ، فإن جانبه الغربي يتميز بظاهرة تآكل ألواح أو شرائح قشرة الأرض، ثم إعادة انصهارها ، وبالتالي ابتلاع بعضها أو سقوط الكرست في المانتل ، بسبب أن لوحة المحيط الهادي تتكون في معظمها من صخور محيطية ، تلتقي باللوحة الأوراسية ، في جانبها الشرقي ويتكون من التقائهما حدود هدامه (أو متقاربة Destructive Margines) ينزلق فيها اللوح المحيطي تحت اللوح القاري ، فيختفي بالإزبة في الاستينوسفير ويختفي داخل البالوعة مكوناً ظاهرة الزلازل والبراكين كما ذكرنا سابقا عند مناقشة نظرية الصحائف التكتونية

كيفية تطور المحيط الهادي :

يمكننا إيجاز تطور المحيط الهادي في أربعة نقاط هامة ببرزها على النحو التالي مع الاستعانة بخرائط شكل رقم ٧٤ (١ ٢) ثم أخيراً شكل رقم ٧٣ أ العلوي، ب السفلي) .

١- منذ ١٠٠ مليون سنة مضت كان حوض المحيط الهادي أكبر اتساعاً إذا قارناه بنظيره الحالي - رغم أن أبعاده الحقيقية في هذه الفترة غير مؤكدة لنا - إلا أن حوضه كان يتكون في هذه الفترة من ٤ ألواح رئيسية (هي كولا الشمالي ، فارلون الشرقي ولوح الهادي الغربي ثم لوح انتاركتيكا الجنوبي).

ولقد تم فصل الألواح السابقة عن بعضها من خلال خطوط انفصال وسطي مثلت حوافها مناطق نشاط ارتبطت بحافة المحيط الهندي . ولقد ارتبط بنشاطها زحزحة الهند شمالاً لتبتعد عن انتاركتيكا . أما الخنادق الشمالية والشماليةالشرقية والشمالية الغربية والجنوبية الغربية والجنوبية الشرقية . فكانت نطاقات انسحاق Consuming لقشرة الأرض

(1) The Mitchell Beazley Atlas ... Opcit , P. 157 .

المحيطية، وكانت تحل مكان الحواف المحيطية بحيث ارتبط بها أغلب الصخور الجرانيتية الحالية والمكشوفة ، والتي تتمثل في سلاسل الجبال (مثل جبال سيرانيمادا بكيلفورنيا)

٢- وفيما بين ٨ - ٦ مليون سنة مضوا اتسعت فتحه أرضية المحيط الهادي، ونتج عن ذلك ظهور بحر تسمانيا Tasman - sea؛ الذي فصل ما بين نيوزيلنده واستراليا على التوالي (أي أن التطويرتركز بجنوب غرب الهادي)

٣- ومنذ حوالي ٥٥ مليون سنة مضوا تم انفصال استراليا بعيداً عن اللوح الانتاركستيكي ، كما بدأت زحزحتها صوب الشمال ، وتم أيضاً تحطيم لوح كولا Kula- عدا أجزاء صغيرة منه تكون الآن بحر بيرنج ـ كما تم فصل شريحة مشابهة ـ ممثلة في اللوح الفارلوني ـ Farallon عن الكاريبي (أي أن التطور تركز بالجزء الجنوبي والشمالي ثم الشرقي من الهادي)

٤- ثم منذ ٢٧ مليون سنة مضت تم انقسام الحافة الممتدة ما بين اللوحين الباسفيكي والفارلوني إلى شريحتين صغيرتين الأولى وهي تضم أصغرهما حجماً (مثل لوحي جوردا ـ كوكس Gorda - Cocos) والثانية تتمثل في لوح نازكا Nazca (انظر شكل رقم ٧٤ــ ٢) المرفق لها . (أي أن التطور تركز هنا بالجزء الأوسط والشرقي والجنوبي الشرقي للهادي) .

وخلاصة التطور أنه حدث في اتجاهات نوجزها على النحو التالي :

١- أنه بدأ باتساع أرض الهادي من المركز الجنوبي الغربي له .

٢- أنه تطور إلى انفصال بعض أجزاء منه بابتعاد استراليا عن انتاركتيا في الأطراف الجنوبية للهادي ،وإلى تحطيم لوح كولا شمالاً ، وفصل شريحة من اللوح الفارلوني عن الكاريبي في الشرق .

٣- اكتمل التطور في الجانب الشرقي والجنوبي الشرقي بانقسام الحافة

القائمة بين اللوحين الباسفيكي والفارلوني إلى ألواح صغرى .

٤- إذن التطور بدأ باتجاهات جنوبية غربية ، ثم شمالية وجنوبية ،ثم امتد إلى الشرق والجنوب الشرقي الهادي . في مدى زمني بدأ منذ ١٠٠ مليون سنة إلى ٨٠ مليون سنة إلى ٥٥ مليون سنة وانتهى على صورته الحالية منذ ٢٧ مليون سنة ، مع ملاحظة استمرارية التطور بحكم ما يتعرض له من انكماش مساحي مستمر .

٥- يلاحظ أن بداية الحديث عن تطور الهادي بدأت منذ ١٠٠ مليون سنة مضت أي منذ ما بين الكريتاسي (١٣٥مليون سنة مضت) والبالايوسين (٦٥ مليون سنة مضت) أي تقريباً يعاصر أواخر الزمن الجيولوجي الثاني ، مع أن الهادي أقدم المحيطات ويرجع عمره إلى عمر يناهز عمر الأرض الجيولوجي ٤٫٥٠٠ مليون سنة ، لهذا فقصة تطوره تمثل ربع عمره الجيولوجي ، كما رأينا (انظر الجدول المرفق لتحليل النشأة شكل رقم ٧٥) .

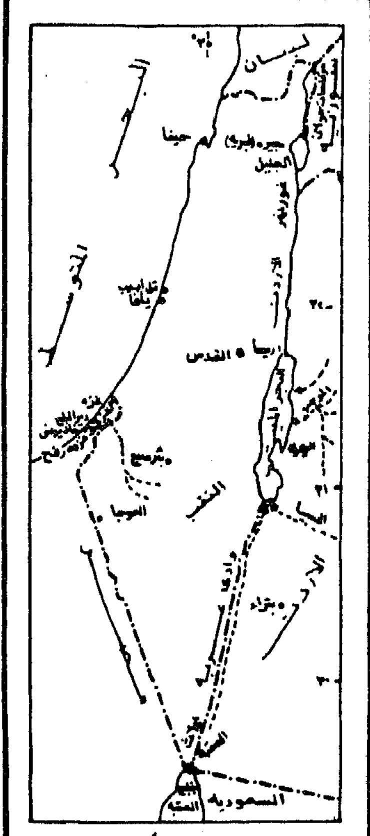
الأبعاد المستقبلية المرتبطة بقشرة القاع للمحيط الهادي

من الأمور الملفتة للانتباه ، أنه أمكن التوصل إلى تقدير العمر الكلي للأرض من خلال عمليات دراسة عمر القاع بالمحيط الهادي نفسه . ولقد كانت وسيلة ذلك متمثلة في عمليات الحفر التي تمت به . لكن الحائل نحو التوصل إلى التقدير الدقيق لعمر قشرة الأرض بقاع الهادي ، هو عدم اكتمال فهمنا Inadequate Understanding لميكانيكة حركة لوحة بصفة عامة . لذا أمكننا فقط التنبؤ To Predict التقريبي بمستقبل نشأة المحيط الهادي .

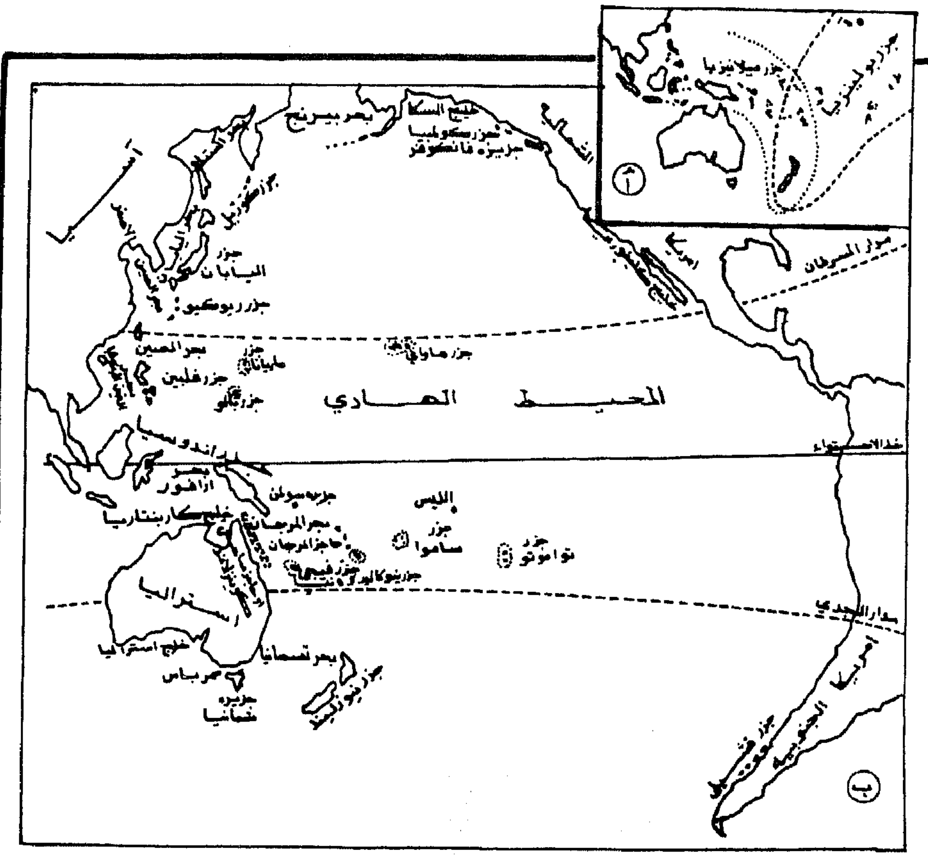
وطبقاً لما سبق فإن الاتجاهات المستقبلية الحديثة ترى الآتي :

أ- استمرارية الحركة الميكانيكية للوح المحيط الهادي في نفس اتجاهها الحالي (أي من الشرق إلى الغرب) وذلك على مدى عدة ملايين من السنين.

ب ـ أنه طبقاً لما سبق ، فإن النتيجة المرتبطة بذلك هي تقلص أو انكماش Diminsh مساحة المحيط الهادي ، من جانبه الغربي .



(شكل رقم ١٠٨) البحر الميت من أكثر المسطحات المائية
ملوحة، لأنه بحيرة داخلية، تزداد ملوحتها بالبخر الشديد
إضافة إلى ما يتلقاه من مياه معظم الأودية (كالموجب، الكرك،
وادى عربة!) ولا يوجد تعويض عذب مباشر له. لهذا
ترتفع نسبة الملوحة به إلى ٢٣٨ في الألف!!



(شكل رقم ٧٥) يوضح شكل المحيط الهادي والقارات التي تساحله ، اضافة الى جزره وبحاره الهامشية في خريطة ب - اما خريطة أ العلوية فهي لمجموعات جزر بولينزيا وتضم مجموعات داخلية تحمل ارقام ٤ (اى جزر فيجى) ، ٥ (اى جزيرة هاواي) ، ٦ (أى جزيرة ساموا ، ثم ٧ (اى جزيرة مركيزاس) ، ٨ (أى جزيرة سواسيق) اما جزر ميلانزيا فهى تضم ارقام ، ١ (أى جزيرة سولمن) ، ٢ (أى جزيرة نيوكاليدونيا) ، ثم اخيرا رقم ٣ (أى جزيرة الليس). ولقد احيطت بعض الجزر بنطاقات لجزر المرجان بالهادي.

ويحتوى الهادى على ٢٠,٠٠٠ جزيرة منها جزر الفستون الغربية او جزر الاقواس كجزر اليابان ، وكوريل والفلبين واندونسيا . وبعضها يحتوى على براكين نشطة.

جـ - استمرار الزحزحه الشمالية لاستراليا ، ولكن بقدر ضئيل أو بصعوبة أكبر عن دي قبل ، كلما تحركت جزر الهند الشرقية ، (وهو ما نجده في شكل رقم ٧٤) في ابتعاد كل من استراليا وجزر الهند الشرقية عن انتاركتيكا شمالاً أي تقلص الهادي أيضاً من أطرافه الجنوبية

د - سيزداد ابتعاد باجه كليفورنيا عن الساحل المكسيكي ، كلما تحركت بشكل عمودي على طول انكسار صدع ساند اندرياس المعروف[١]

هـ ـ وخلاصة ما سبق أن الأبعاد المستقبلية للهادي تؤكد انكماشه المساحي واتساع المحيطات الأخرى على حسابه

ورغم عرضنا لرأي كل من (بيفر وبست) السابق ، إلا أننا نجد بينه وبين الرأي الحديث تطابق كبير ، هو الذي بيناه سابقاً في عرضنا لنشأة وحركة الصحائف التكتونية للمحيط الهادي وربما إذا ربطنا بينهما لوجدنا أن سبب نشأة جزر الفستون (أو جزر الإحاطة القوسية) ، إنما هو اصطدام صحيفة الهادي Pacific Plate (والمكونة من صخور محيطية) في حدودها الغربية ، بالجانب الشرقي من صحيفة أوراسيا Eurasian Plate (وهي التي تنتهي في المحيط الهادي بجزره الشرقية الفستوبية)

وبسبب تلك الحركة الميكانيكية التي تتجه باللوح الباسميكي غرباً ، تظهر منطقة الحدود الاصطدامية الهدامة "The Destructive Erea" التي تتميز حدودها بالالتآم والتقارب ، ثم انزلاق لوح ـ وهو المحيطي ، تحت لوح آخر ـ وهو القاري الأوراسي ـ ثم يذوب الأول ويختفي داخل الاستينوسفير وبالوعته الخندقية العميقة

كما يتسبب عن ذلك أيضاً ظهور خط عدم استقرار كرستي ، يرتبط به انكسار وتفتت الحواف الشرقية لقارة آسيا ، وبالتالي ظهور جزر الإحاطة القوسية الفستوينة بميلها الشرقي ـ ، الغربي ، الذي يعزى بدوره إلى صعود الحافة الشرقية من اللوح الأوراسي ورفعها إلى أعلا ـ خاصة في منطقة الاصطدام

(1) The Mitchell Beazley Atlas of Oceams , Locit .

بهذا انظر : طلعت أحمد محمد عبده وحورية محمد حسين جاد الله ، في جغرافية القارات ، ص ص ١٢٠ - ١٢٤ .

ـ ثم ميلها غرباً وطغيان مياه المحيط عليها من هذا الاتجاه ، وهو ما يسود معظم جزر الفستون ، بالابتعاد عن خط التصادم الصحائفي .

أضف إلى ما سبق ارتباط خط التصادم بظاهرتي الحركات التكوتينية السريعة التي أشرنا إليها بالزلازل والبراكين في نفس مناطق جزر الإحاطة القوسية . وسوف ندرس كليهما على النحو التالي :

- الزلازل :

جرى العرف بين علماء الجيولوجيا على تعريف الانكسارات Fractures التي يشهدها هذا الإقليم باسم الصدوع Faults ، وحيثما تصاب الكرست بتلك الصدوع ، فإنها تكون قابلة لأن تشهد على جوانبها حركات أرضية رافعة وخافضه . وعندما تقترن الحركات الكبيرة منها بالكتل الكرستية الكبرى ، فإنها تتسبب في حركات ارتعاشية أو تموجيه Tremors في المناطق التي تبعد كثيراً عن النقطة أو الموضع الذي حدثت به في هيئة حركات خفيفة تتمكن فيها الأجهزة الدقيقة من تسجيلها ، لدرجة تمكننا من تحديد وقت وقوعها ومكان حدوثها ، من خلال آلاف المحطات التي تبعد عنها بالآف الأميال . فإذا ما كان الارتعاش الأرضي القريب عنيف بدرجة ملحوظة ، فإن المباني الكبرى تهتز معه، أو قد يصاحبه رفع كبير لأمواج البحر من نوع التسونامي التي تتسبب بدورها في خسائر فادحة . ولقد شاهدت طوكيو مثال لذلك ممثل في زلزال شهر سبتمبر (من عام ١٩٢٣) ،حيث راح ضحيته ما يقرب من ١٠٠ر٠٠٠ شخص ، كما انهار معه ما يقرب من ٣٧٠ر٠٠٠ منزل عندما صاحبه انتشار أو اندلاع للنيران.

ـ البراكين :

يعتبر كل صدع بمثابة خط ضعف في قشرة الأرض الكرستية ، وفي بعض الأحيان تتعرض القشرة المجاورة له لضغوط أرضية هائلة ومحلية في مواقع قريبة من سطح الأرض وإذا ما حدث ذلك قرب خط انكسار صدعي ، ربما أدى إلى تدفق لمادة الصخرالذائب Fluid rock materials أو إلى انفجارها

خارجه منه إلى سطح الأرض في هيئة مواد بركانية متنوعة (كالرماد ash ، والجمرات الرمادية cindery) . بحيث يتكون لنا من مجموعهما البركان .

وهكذا فإن وجود البراكين يؤكد بلا شك ، وجود خط انكسار صدعي ، علاوة على أنه يشير إلى مدى اتجاه امتداده الطولي ــ وعادة ما تكون البراكين ــ ذات آثار مخربة بشكل كبير Very destructive ، إذ أن ما يتشكل منها في هيئة قمم مخروطية نجدها عادة ما تساهم في اندفاع الرماد الحار والدقيق مكونة (أتربة عالقة) حيث تهب في فترات متعددة أحياناً وبكميات كثيفة في أحيان أخرى [1] أما ما يتشكل منها في شكل أغطية من اللافا تنتشر فوق مساحات أرضية واسعة فهي تساهم في اندلاع الحرائق بالمنازل والقرى ذات المحاصيل الزراعية وقد يتخلف عنها تربة « ترابية » غير خصبة في مجال الزراعة ، بحيث لا تساعد في نمو المحاصيل الزراعية لمدى عدة سنوات

ومن ناحية أخرى، هناك نوع آخر من اللافا ، التي تجري عبر قنوات أرضية متعددة ، ولها أيضاً آثارها المخربة تماماً كالرماد سابق ذكره ، لكنها تتحرك ببطئ يُمكِّنْ السكان من تفاديها والهروب منها وبمرور الوقت تتحول اللافا القديمة منها إلى نوع من التربات الخصبة ، أو إلى مادة تساهم في تخصيب التربة التي توجد عليها، ومن أمثلتها طفوح اللافا بهضبة الدكن، وباليمن جنوب الجزيرة العربية، إضافة إلى طفوح اللافا بهضبة الحبشة الأفريقية.

توزيع الجزر بالهادي:

تنتشر الجزر من حيث التوزيع بالمحيط الهادي ككل ، مع استثناء وحيد لها في الجزء الشمالي الشرقي والشرقي فقط من الهادي (حيث يتميز بأنه شبه خال من الجزر) رغم وجود جزر كولمبيا البريطانية في خليج ألسكا ، علاوة على جزر فانكوفر (انظر شكل رقم ٧٥) .

---

(١) أبرز الأمثلة على ذلك يأتي إلينا من بركان كركاتو ، الذي حدث عام (١٨٨٣) في جزيرة بركانية محصورة ما بين جزيرتي (سو مطره وجاوه) ، ولقد تسبب بركانها في تطاير ثلثي الجزيرة في الهواء بعد انفجاره ، وصاحبة ظهور أمواج بركانية (تسونامي) تسببت بدورها في غرق ٣٦٠٠٠ شخصاً من الجزر المجاورة للجزيرة ، كما اتجهت موجاته يميناً (أي شرقي الهادي) لتطوف حول العالم .مع حجبها لضوء الشمس !!.

كما يمكننا تقسيم جزر الهادي من حيث الحجم إلى قسمين ، الأول جزر صغيرة والثاني جزر كبيرة ـ أما الجزر الصغيرة فهي تتركز عادة في جنوبه الغربي ممثلة في ثلاثة مجموعات هي :

- مجموعة جزر ميلانزيا شاملة العديد ومنها (جزر سولمن ، ونيوهبرديز، وفيجي) .
- مجموعة جزر ميكرونزيا شاملة العديد ومنها (كارولين ، مارشال ، جلبرت ، الليس) .
- مجموعة جزر يولنيزيا وتشمل العديد ومنها (لين ، كوك ، سواسيتي، تواموتو ، هاواي) وسوف نخصها بالدراسة بعد قليل

أما الجزر الكبيرة ، فهي تتمثل في مجموعات الجرر القارية التي تكونت بسبب التواءات وانكسارات القشرة الأرضية الكرستية ومثالها جزر القستون كما ذكرنا سابقاً . والجزر كما ذكرنا أحد الظاهرات الطبوغرافية الموجبة بالمحيط الهادي. لهذا يمكننا القول بأن الهادي (متحف للجزر بأنواعها ؛ بركانية ومرجانية ،وفستونية) ! .

دراسة إقليمية لبعض جزر المحيط الهادي

جذبني الحديث في الحياة الإقليمية لجزر المحيط الهادي عبارة غريبة وقفت عليها طويلاً عند إعدادي لكتاب الجغرافيا التاريخية في البلايستوسين (وبالذات في صفحة رقم٩٣) عندما تعرضت إلى علم الجيوسفي Geosophy أو علم اختزان الأفكار الحضارية والمعلومات الجغرافية معاً ، والذي علق عليه وتلسي (عام ١٩٤٥م) بقوله أنه علم احساس الإنسان بالامتداد الأرضي أو بالمكان![1].

وتطرقت منه إلى أن هدف الدراسة الجيوسفية هو إعادة صياغة الكتابة عن المكان بالاستناد على خليفته الحضارية التي عاصرها سكانه ، والتي تختلف عما يسوده الآن من أحوال جديدة معاصرة ، ثم تدرجت من ذلك إلي مثال ضربة

(١) طلعت أحمد محمد عبده ، الجغرافيا التاريخية في البلايستوسين ، ص ٩٣ .

* المرجان الهامشي يمثل أحياناً خط الساحل نفسه ، وهذا هو الفرق الواضح بينه وبين المرجان الحاجزي .

لنا لويس G.M.) Lewis) (عام ١٩٦٢) من الأراضي المدارية عندما تفاعل معها الأوربيون بنظرتين : الأولى أنها مناطق تعد مقبرة للرجل الأبيض وطبق ذلك على الساحل الغربي لأفريقيا - أما الثانية وهي الأهم فهي أن جزر هذه المناطق (المدارية) كالجنات Island - Paradises ! وطبق هذا على جزر المحيط الهادي التي نحن بصدد دراستها الآن(١)

ولقد بحثت وراء هذه العبارة ولم أكل من البحث الدائب خلفها إلى أن وجدتها في كتابات متعددة لطائفة من علماء الجغرافيا ، تعود كتاباتهم عنها إلى عام (١٩٣٩م) ، لكنها كتابات سدت النقص الواضح في مغزى تلك العبارة، ولقد برزت في كتابات بيفر S .H Beaver وبست S.E.J.Best وهيرمان T.Herman ومورتلك J.A Mortlock والجيز روبروتسن Anges Ropertson وثرستون H.G. Thurustin وددلي ستامب L.Dudley Stamp ثم سوجات L.S Suggat ولقد أجمعت دراساتهم على تناول هذه الجزر من زوايا محددة (كالمناخ والنبات الطبيعي ، السكان ، المنتجات التجارية ، ثم الأحوال السياسية لأهل الجزر في عام ١٩٣٩م) ،وكلها اقنعتني كجغرافي على حقيقة كونها جزر جنات ! وسوف نتناول دراستها لبيان صحة هذه العبارة على النحو التالي

١ - المناخ والنبات الطبيعي :

نظراً لوقوع أغلب مياه المحيط الهادي في العروض المدارية ، فإن درجات الحرارة تتجه فيها دائماً صوب الارتفاع ، إلا أن هذه الخاصية الحرارية تنتفي تماماً عما يسود الجزر هناك ومن ثم فهي تتميز بالمناخ المعتدل ، الذي يتأثر عادة بالتأثير البحري ، ومن هنا كان المعدل الحراري السنوي للجزر ضئيل ، كما أن الرياح السائدة هنا هي التجاريات الشمالية الشرقية والجنوبية الشرقية وهي عادة

(1) Lewis , G.M ., (1962) , Changing Emphasis in the Description of the Natural Environment of American Great Plaines area " Transaction of Institute of Brintish Geogeaphers, 30 , P P . 75 - 90 .

ما تجلب إليها كمية كبيرة من الأمطار خاصة إلى مرتفعاتها بينما نجد أن أراضيها المنخفضة عادة ما تخضع لأمطار متغيرة بشكل كبير من عام آخر

كما يلاحظ أن الهيركين العنيفة أحياناً Occasionally ما تصيبها بكثير من التخريب ، وبخاصة في النطاق الممتد بداية من فيجي إلى نيوكاليدونيا[١] (انظر ذلك الموقع شكل رقم ٧٦).

كذلك تتميز الجزر المرتفعة Lifty Islands بغطاء من النباتات الطبيعة من النوع المرتبط بالحرارة والرطوبة ، فتنتشر هنا بوضوح « أشجار نخيل جوز الهند» Coconut باعتبار أشجاره ملائمة لخصائص هذا المناخ ، لدرجة أنها أحياناً ما تنمو على أو فوق الجزر المرجانية حتى مناطق سواحلها أيضاً . كما أن جذوعها تعد مصدراً للأخشاب يستخدمه أهل الجزر ، علاوة على أنها مصدر لصناعة قواربهم Canoes ، إضافة إلي أن أوراق نخيل جوز الهند عادة ما تستخدم في عدة صناعات مثل أسقف المنازل Thataching ، والسلال وصناعة الحقائب كذلك فأن نخيل جوز الهند إنما يمد السكان بمشروبه اللبني Milkof the nut إذ أنه بمثابة وجبة Meal سواء أكانت ثمرته صغيرة أو في طور النضج ripe فأنها تقدم إلى السكان في هيئة طعام لهم ، كذلك ينتشر عصير Pandanus ما يعرف بالاناناس Screw Pine وله نفس الاستخدامات المتشابهة كذلك هناك أشجار نافعة أو مفيدة أخرى مثل الموز الهندي ، أو الطلح الأفريقي Palntains وأيضاً فاكهة الخبر berad Fruit وهناك أشجار أخرى تمد السكان بلحاء Bark تصنع منه الملابس ، وأيضاً العديد من الجذريات Roots التي تنمو من أجل الطعام .

وبغض النظر عن وجود بعض الطيور - كالببغاء والحمام doves . . إلخ. فإن الحياة الحيوانية الأصلية تمتاز بالفقر ، لهذا تغلب هناك الأسماك في البحار وتكون بمثابة غذاء بروتيني تعويضي للسكان ،كذلك جلب الأوربيون إلى هناك الخنازير والأبقار Fowls ، والماشية ، إضافة إلى الماعز .

(1) Beaver . (S . H) & E. T. Best, Opcit, PP. 377 - 384 .

ب - السكان : ينقسم سكان الباسفيكي عادة إلى ثلاثة مجموعات كبيرة

١ - السكان الملانيزيون Melanesians (انظر شكل رقم ٧٦ المرفق) .

وهم ينتمون عادة إلى النمط الزنجي nagriod . فشعورهم صوفية Woolly haried ، وغالباً ما يصفون بالعدوانية Warlike والعيشة الهمجية Savage ويتركزون في حزام يمتد تقريباً من أرخبيل بسمارك حتى جزر فيجي .

٢- السكان الميكرونيزون Micronesians

ويميل لون بشترهم إلى البني الداكن Brown - Skinned وينتمون إلى الدم الملايوي ، كما يشغولن تلك الجزر الصغيرة والمتعددة التي تقع شمال ميلانزيا .

٣- مجموعة السكان البولينيزيين Polynesians :

ويعيشون في في حزام كبير يمتد من نيوزلنده (ويلاحظ أن المأروبين Maorio[1] هم بالتالي يولينيزيين)[2] . حتى جزر هاواي ويتميّزون ببشرة بنيّة اللون ويغلب عليهم الوسامة والمزاج المرح كما أنهم أكثر تحضراً عن باقي المجموعات الجنسية الثلاثة (راجع شكل رقم ٧٦ السابق) .

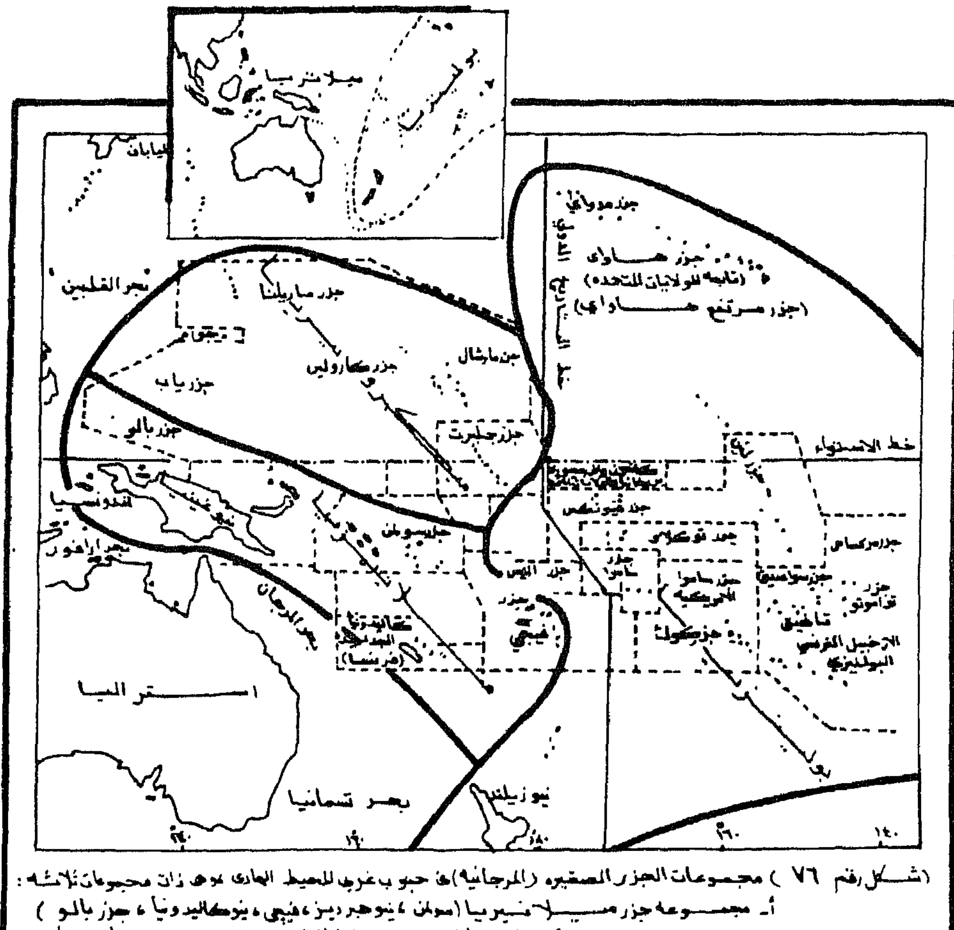
وبخصوص موارد طعامهم فهي المواد المزروعه التي سبق أن أشرنا إليها ، لكنهم بصفة رئيسية يرغبون أكل الدرنيات أو الجذريات ، حيث تعتبر لديهم بمثابة وجبة دائمة Diet Monotonous تحتوي على تارو Tario واليام Yams وبعض البطاطا الحلوة Sweet Potatoes .

ولا يحتاج السكان هنا إلى الإكثار من الملابس! إذ أن المناخ أكثر دفئاً وانتظاماً equable لدرجة أن سكان بعض الجزر مثل ساموا Samoa تتميز منازلهم بتجردها من الحوائط والجدران كما يستخدم القارب الطولي Outrigger Canoe ذو المسند في أغراض الصيد ، كما كان يستخدم قديماً في رحلات طويلة المدى عبر المجاري المائية للجزر أو حولها ! . أو بمعنى آخر استخدم القارب سابق الذكر في المواصلات والانتقالات.

---

(١) نبات يشبه البطاطا أو القلقاس .

(٢) الماروين : هم سكان نيوزلنده الأصليون .



(شكل رقم ٧٦) مجموعات الجزر الصغيرة (المرجانية) في جنوب غربي المحيط الهادي وهي ذات مجموعات ثلاثة:
أ- مجموعة جزر ميلانيزيا (سولمن ، نيوهبريدز ، فيجي ، نيوكاليدونيا ، جزر بالو)
ب- مجموعة جزر ميكرونيزيا (كارولين ، مارشال ، جلبرت ، الليس ، جوام ، ياب)
جـ- مجموعة جزر بولينيزيا (لين ، كوك ، سواسيتي ، تواموتو ، هاواي ، فونكس ، تاهيتي ، ساموا ، توكلاو ، مركساس)

ولقد تميز سكان الباسفيكي قبل مجيء الأوربيين إلى هذا النطاق بالعدوانيةWarlike وحب النمنمية Addicted to Cannibalaism ، لكنهم تأثروا بالأوربيين وقطعوا شوطاً كبيراً في التقدم نحو المدنية، كما كانت هناك العديد من طرق الزراعة المتقدمة Carful Cultivation ، وصناعات غزل الملابس والسلاسل إلخ

وكلها من الأنسجة الوطنية أو المحلية الممتازة ، إضافة إلى صناعات أخرى مثل نحت الأحجار والعظام وأيضاً العاج ، وكذلك نحت قوارب الأخشاب ثم بناء المنازل وكذلك تصميم قوارب الكانو وبنائها بشكل ممتاز لكن الاحتكاك مع الأوربيون جلب لهم الكثير من الكوارث Disastours ، إذ غالباً ما كانت تتعرض الجزر للغارات Raided التي تتاجر في سكانها كرقيق ، كما تعرضت الجزر لعدة أمراض لم يعتادها أهلها لذا لم يتمكنوا من مقاومتها! كما تمكنت عمليتي شرب الخمور وارتداء الملابس الأوربية في المساعدة على تخريب فكر السكان Undermined حيث توفي السكان الوطنيون بشكل سريع ودليل ذلك أن تاهيتي تناقص عدد سكان ر ١٥٠ سمه إلى ر ١[1] سمه ، أما الآن فلقد تمكنت الحكومات في العديد من مجموعات الجزر من تلافي أو إنقاذ ذلك الموقف السكاني المتردي، الذي انعكس على قلة الأيدي العاملة بعامة.

يتضح مما سبق أن الانتاج التجاري يحتاج إلى الكثير من الأيدي العاملة والتي يجب أن تجلب إليه من أماكن أخرى كالهند والهند الصينية إضافة إلى اليابان التي أمدتهم بالعديد من العمالة التي تركزت على بعض الجزر وخاصة الكبير منها ، كذلك نجد أن العناصر البيضاء مثلت طبقة الموظفين والتجار والمزارعين إضافة إلى missionaries المبشرين بالدين ، كما أن بعضهم قد بجذب بالفعل إلى الجمال الطبيعي للجزر فبنوا فيها بيوتهم وطاب لهم الاستقرار عليها والسكنى بها ، بينما نجد أن العديد من السياح ، وبخاصة من الولايات المتحدة الأمريكية يفدون إليهم بهدف الزيارة والاستمتاع بالجزر الجنات .

(١) يلاحظ أن هذه الإحصائية ترجع إلى عام ١٩٣٩ تاريخ نشر المرجع الذي اعتمدنا عليه في تلك الدراسة.

جـ ـ المنتجات التجارية :

ولعل أهم ما يميز الانتاج التجاري هو لباب جوز الهند المجفف Copra حيث يقوم بجمعه عادة سفن بخارية صغيرة الحجم وذلك من العديد من الجزر المتناثرة ثم تحمله السفن الأكبر حجماً إلى أوربا والولايات المتحدة الأمريكية بينما نجد الوضع التجاري مختلف بالنسبة للجزر البركانية ، التي تمتاز بتنوع عظيم لمنتجاتها ، فمثلاً يقوم في جزر هاواي العمال اليابانيون والصينيون ، بجمع محاصيل كبيرة من الأناناس Pineapples الذي ينمو هناك ثم يعملون على تعليبه Canning كذلك يعد قصب السكر بمثابة محصول آخر هنا ، لكنه على درجة كبيرة من الأهمية في جرر فيجي Fijji ، حيث يمتلك الهنود مزارعه ويعملون بها. كذلك يعتبر المور فاكهة تنتشر مزارعها هناك وفي ميكرونينزيا الآن نجد يابانيون يعملون في زراعة الخضروات وتسويق منتجاتها إلى وطنهم الأم (اليابان)

كما نجد أن بعض الجرر وبصفة خاصة (نيو كاليدونيا وسولمن) ،ذات محاصيل تجارية ضئيلة ، وربما يعري ذلك إلى اتباع سكانها البربرية Wildness إضافة ارتباط سكانها نسبياً بالحياة أو البيئة الطبيعية إلى حد كبير دون أن يتأثروا بمؤثرات خارجية

وعلى أية حال فإن نيوكاليدونيا تعد منتجه هامة للنيكل ، إذ أنها بذلك إحدى المناطق الضئيلة في العالم والتي تعمل بالتعدين ، بينما نجد أن بعض الجزر المرجانية تستمد أهميتها من وجود الفوسفات المرجاني الجيري Phosphates Coral Limestone - الذي تشبع Impregnated بالفوسفات ولربما كانت أبرز الجزر الصغيرة التي تنتجه هي جزيرة ناروNauru .

د ـ الأحوال السياسية :

من المستحيل ذكر جميع الجزر ومجموعات الجزر وكذلك البلاد التي أخضعتهم لحكمها ، إذ أن ذلك الموضوع تترك دراسته إلى الأطلس وإلى علم الجغرافيا السياسية ، لكن هناك نقاط هامة ينبغي أن نركز عليها ، إذ يقوم حكماً مشتركاً وشاملاً لكل جزر وسط الباسفيكي ما بين بريطانيا ، وفرنسا ، والولايات المتحدة الأمريكية ، إضافة إلى اليابان. وفي السابق كانت بعض منهم

بمثابة مقاطعات ألمانية . وحكمت بشكل انتدابات Mandates ولليابان بعض من الجزر في ميكرونزيا شمال خط الاستواء ، بينما نجد أن لأستراليا ونيوزلندا انتدابات لمجموعة الجزر الواقعة جنوبهما . وفي السابق كان الجزء الألماني من مجموعة جزر ساموا يتمثل في نيوزلند ، أما بقية المجموعة الجزرية فهي التي حكمتها الولايات المتحدة الأمريكية حيث يضاف إلى جزر هاواي وعدد من الجزر المتناثرة في شمال الباسفيكي. أما مجموعة جزر نيوهبرديز فقد حكمت مناصفة بين كل من فرنسا وبريطانيا (حكماً مشتركاً أي A condomonium) . وتعد جزر فيجي من أهم الجزر البريطانية ، بينما تحكم فرنسا باقي الجزر الأخرى ، كتاهيتي ونيوكاليدونيا

ومن بعض الزوايا فإن المحيط الباسفيكي يعد منطقة توتر عالمي Inter national tension إذ كان هناك خوف كبير من التحصنات الاستراتيجية لليابان Fortification بالجزر عن طريق بناء قواعد جوية Air Bases لها فيها.

وأيضاً من سيادة Penetration وتغلغل النفوذ الاقتصادي لها عبر الجزر الواقعة تحت سيطرة دولية أخرى* لكن الولايات المتحدة سخرت نفسها لتلك المنافسة Rivalry كما توصلت إلى كثرة أهمية القيمة الاستراتيجية لقناة بنما ، حيث تمكنت سفنها من حركة انطلاق سريعة من الاطلنطي إلى الباسفيكي ، كما نجد أن بريطانيا لها نفس الدور من الاهتمام ويرجع ذلك لوجود قواعدها المتعددة في هونج كونج وسنغافورة وكذلك جزيرتها ذات الموضع المعزول والممثلة في نيوزلندا وأيضاً ممتلكاتها الأخرى الباسفيكية .

ولقد كان عرضنا للأحوال السياسية السائدة عام (١٩٣٩م) بمثابة دليل يؤكد تنوع خيرات هذه الجزر ومدى إثارتها للعاب الرجل الأبيض في السيطرة عليها ومحاولة الاستقرار في مناخها المداري المعدل والذي يقترب هنا إلى الاعتدال رغم أن الظروف السياسية الحالية قد تغيرت بالفعل في وقتنا الحالي . وهذا الأمر نتركه لمجال الجغرافيا السياسية فهي كفيلة باكتماله حتى لا نبعد عن هدف الدراسة المطلوب في كتابنا .

* كان لليابان نفوذ وتوسع في أعوام ١٩٣٣، ١٩٤١ وما بعده وكانت امبراطورية كبرى في جزر المحيط الهادي، إلا أنها بعد هزيمتها في الحرب العالمية الثانية بسبب تعرضها للقنبلة الذرية الأمريكية فقدت كل هذه القواعد البحرية الجزرية وتوزعت على الدول المنتصرة .

ظاهرات القاع بالمحيط الهادي

تنقسم ظاهرات القاع بالمحيط الهادي إلى قسمين ؛ قسم يمثل ظاهرات القاع الموجبة ، وهي كل ما يبرز أو يرتفع عن منسوب سطح القاع ، كالمرتفعات الجبلية الغائصة أو الحواف البحرية الغائصة Submarine - Ridgs ، والجزر البحرية والقارية (أو الجزر الكبيرة القارية والصغيرة البحرية) ، والهضاب البحرية ، والموائد البحرية الغائصة المعروفة باسم Gayot

كما يتمثل القسم الثاني في الظاهرات السالبة وهي كل ما يهبط عن منسوب سطح القاع ، وأمثلتها ، الأخاديد البحرية العميقة - Deep sea Trenches أو الخنادق البحرية العميقة ، التي تعد بمثابة هوات سحيقة بقاع المحيط . وسوف ندرس نماذج منها على النحو التالي

أولا : ظاهرات القاع الموجبة (الحافات البحرية الغائصة) حافة شرق الهادي وفروعها :

وهي تتمثل أساسا في مرتفع شرقي المحيط الهادي The East Pacific Rise وهي منطقة يتجدد فيها ظهور قشرة قاع المحيط الهادي مرة أخرى ، وبصورة أسرع عن غيرها من مناطق الحافات الجبلية الغائصة بالقشرة الأرضية . وفيها تندفع Pulled حافة الهادي أو صحيفة الهادي نحو الغرب وتأخذ في الانفصال عن وسط وجنوب أمريكا بمعدل ستة بوصات ونصف العام (أو حوالي ميل واحد لكل ١٠٫٠٠٠ سنة) وهو معدل انفصال يزيد عن نظيره المرتبط بحافة وسط الأطلنطي - التي سنحددها فيما بعد - بحوالي خمسة أمثاله هناك . وهذا المرتفع ليس إلا امتداد لمرتفع حافة الباسفيك انتاركتيك الجنوبي.

كما تتميز قشرة القاع لمرتفع شرقي الهادي بتدفق دائب لطفوح اللافا أو الصخر الذائب ، الذي يأخذ في الارتفاع والتراكم على طول شقوق الانفصال الكرستي Crustal Separatian (انظر الشكل المرفق لها رقم ٧٣ السابق) .

أما الحواف الفرعية الأخرى ، فهما حافتان أقل نشاطاً في انتشارهما أو

في تحرك القاع عندهما والأولى تسمى بحافة جلابوجس Galapogas Ridge ، ويحدد موقعها بالقرب من خط الاستواء ، والثانية ؛ حافة شيلي Chil - Rise في جنوب شرقي المحيط الهادي ، وربما توافق تلك الحواف حدود لوحي نازكا بالنسبة لحافة تشلي، وحدود لوح كوكس بالنسبة لحدود حافة جلابوجس

وإضافة إلى ما سبق تتواجد عدة مرتفعات أو حواف غير متواصلة الامتداد بالمحيط الهادي ولنضرب منها أمثلة

ـ **مرتفع هاواي** الذي يصل طوله إلى قرابة ١٩ ميل وعرضه إلى نحو ٦ ميل (شكل رقم ٧٦) وترتفع بعض قممه مكونة لنا مجموعة جزر هاواي ، التي يرتبط بها نوع براكين هاواي التي نبرر عن قاع الهادي ، بينما تغور قاعدتها إلى أعماق تتراوح ما بين ٤٢ ـ ٥٤ متر ، بينما تبرز بعضها فوق منسوب مياه المحيط بحوالي ٤٣ متر أيضاً ليكون إجمالي برزوها عن قاع الهادي حوالي ٩ متر (أي ٩ كيلومترات) فجزر هاواي إذن ليست سوى كتل بركانية بازلتية ضخمة ،ترتبط بخمسة براكين منها اثنان في حالة نشطة هما بركاني (مونالو Mauna · Loa وارتفاعه ٤١ متر) ثم بركان كيلويا شرق مونالو Kilauea ، (الذي يقدر ارتفاعه بحوالي ٤٢٠ متر أيضاً) ، لدرجة أنها أخذت كنماذج مثالية للنشاط البركان العالمي[1]

ـ **مرتفعات فرعية لحواف القارة القطبية الجنوبية** ومن أمثلتها مرتفعي لورد هاو ذو الاتجاه الشمالي الغربي الجنوبي الشرقي ، الذي يمتد حتى جزيرة نيوزيلندا . وأيضاً مرتفع ماكواري ، جنوب الجزيرة الجنوبية لنيوزيلندا ويستمر امتداده منها إلى انتاركتيكا .

ـ **مرتفعات امتدادات الجزر القارية أو الفستونية** : ومن أبرز أمثلتها مرتفع جنوبي جزيرة هنشو اليابانية ، الذي يمتد منها جنوباً إلى جزر ماريانا ، ويوازيه أخدود ماريانا في جنوبه[2].

(١) جودة حسنين جودة ، العالم سطح الأرض ، ص ص ١٨٤ - ١٨٥

(٢) طريح شرف الدين ، جغرافية البحار ، ص ٣١٠ - ٣١١ .

ومن ظاهرات، القاع الموجبة أيضاً ظاهرة الجزر بأنواعها ، وسوف ندرسها على النحو التالي :

جزر المحيط الهادي :

يحتوي المحيط الهادي على مجموعة كبيرة من الجزر يبلغ عددها ٢٠٫٠٠٠ جزيرة ، لكنها جزر ذات مساحات محدودة أما الجزر الكبيرة فهي تدخل في عداد الجزر القارية ، التي كانت جزءاً لا يتجزأ من القارات التي تجاورها لكنها فصلت عنها بمياه المحيط نفسه .

ولقد استوجبت الدراسة المستفيضة للجزرمن حيث النشأة تقسيمها في هذا المجال إلى قسمين ، الأول منها هو جزر بحرية (بركانية ومرجانية) والثاني هو جزر قارية (كالفستون) وسوف ندرس كل نوع منها على حدة (انظر شكل رقم ٧٥ السابق لجزر المحيط الهادي) .

أ- الجزر المرجانية : The Coral Islaands :

ويذكر في هذا المجال كل من S. H. Beaver &E.T.Best (عام ١٩٣٩م) أنه بغض النظر عن جزر الفستون التي تتواجد عند الحافة الغربية للمحيط الهادي، فإن هذا المحيط يتميز بوجود ثلاثة آلاف جزيرة من النوع صغير الحجم فقط ، كما أن أكبر مجموعة من تلك الجزر تتواجد داخل العروض المدارية ، وتبعد في نفس الوقت عن أراضي اليابس القاري الذي يحيط بمياه المحيط الهادي. كما أن أكبر تلك الجزر يتميز بجبالها شديدة الانحدار ، وإذا ما استثنيا نيوكاليدونيا New Caledonia ، فإن غالبية الجزر هنا ذات أصل بركاني ، إذ أن البعض منها، وبصفة خاصة مجموعة جزر هاواي ، يحتوي على براكين نشطة، وتشتهر بثوارنها البركاني ، الذي يتمثل في جريان أنهار اللافا السائلة exude Streams of Lava ، التي تتدفق ببطئ نحو جوانبها الدنيا ، لدرجة أنها أحياناً ما تلقي بموادها الملتهبة فوق الجروف الساحلية للجزيرة بل وقد تتخطاها في

بعض المواضع إلى سطح البحر ! ممثلة بذلك نمطاً آخر من أنماط الجزر المرتفعة، التي تختلف تماماً عن نمط الجزر المرجانية المنخفضة

وتتعدد الجزر المرجانية المنخفضة بالمحيط الهادي ، كما تتميز عادة بصغر حجمها ويعرف نوعها باسم (جزر المرجان الحلقي Atolls) ويتكون المرجان الحلقي من هياكل مرجانية دقيقة جداً من البوليب المرجاني ـ وسوف نوليه دراسة تفصيلية فيما بعد ـ والذي يعد بمثابة كائنات عضوية أنبوبية الشكل تنمو في المياه البحرية الضحلة ، والدافئة ، والخالية من الرواسب الصخرية ، أو العكارة المائية . كما تمتاز بنمو الجديد منها فوق هياكل القديم أو الميت منها وبما أنها لا تستطيع العيش أو الحياة في المياه الكدرة بالشوائب الرسوبية ، فإنها تستطيع أن تبني نفسها على مسافة أبعد من خط الساحل وعندما ينمو المرجان الحلقي فوق سطح الماء ، يتكون منه نطاقاً ، تكويناً مرجانياً آخر يعرف بالمرجان الهامشي Fringing وعندما يبتعد هذا النوع بمسافة أكبر عن الساحل ، فإنه عندئذ يعرف بالمرجان الحاجزي Barrier Reef وعادة ما تحاط كل الجزر التي تقع بالمناطق المدارية بالمرجان الحلقي الخطر خاصة عندما تتعرض له السفن المبحرة عبره، أو التي تحاول اختراقه والوصول منه إلى حيز المناطق المائية الهادئة ، والمحتجزة ما بين الشعاب المرجانية وساحلها وغالباً أيضاً ما نجد أن المرجان الحلقي يعطي قمم البراكين الغارقة ، والمتناثرة بالمحيط

ولقد ضرب لنا كل « كارتر ومارشنت » مثلاً يجسم لنا كلا نوعي الجزر المرجانية المنخفضة والمرتفعة

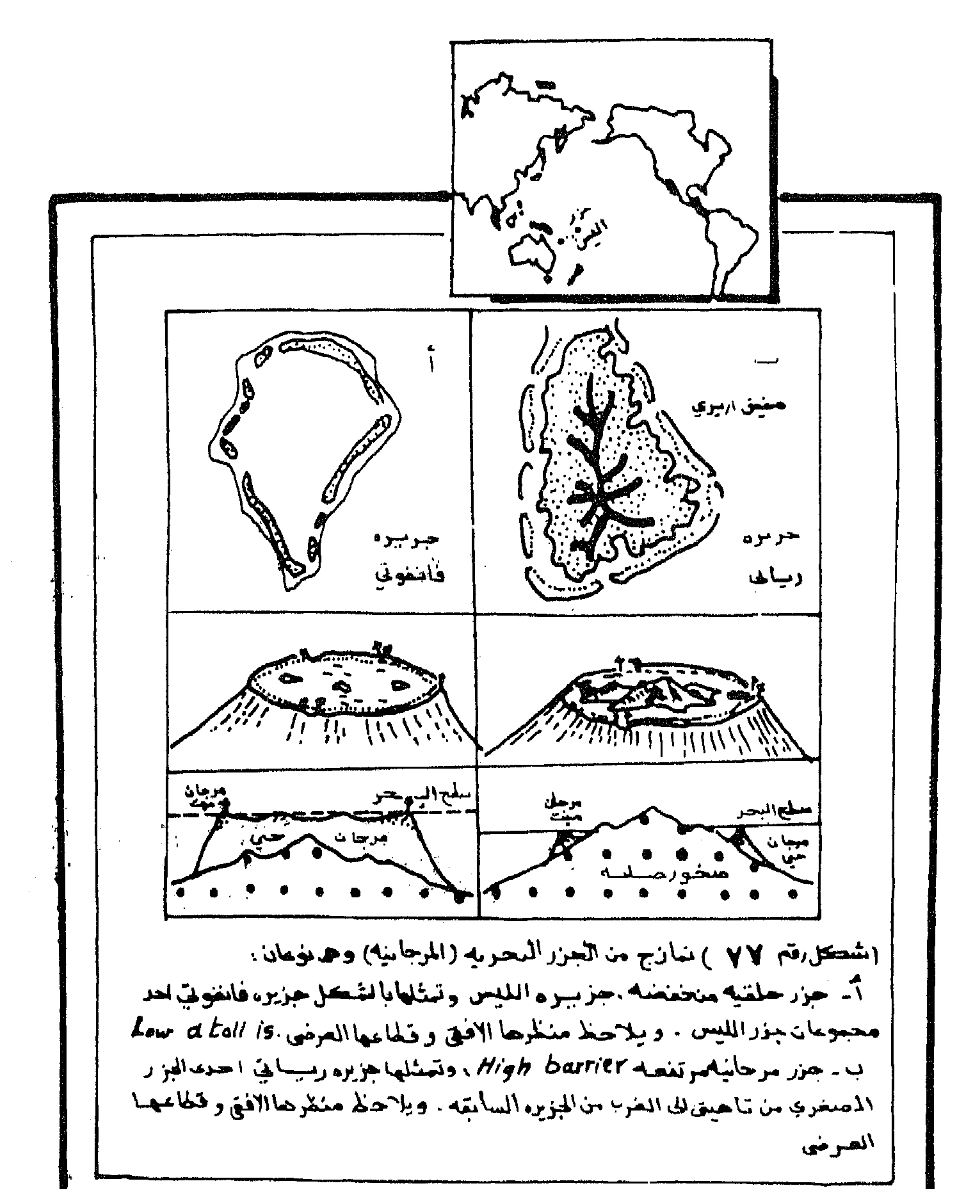
أولا : فيذكر أن الجزر المنخفضة أو الحلقية ، هي التي ذكرها ضمنياً وبشكل عام كتاب البحرية الجنوبية في قصصهم البحرية الخيالية ، حيث تبدو لهم من بعيد كخط أسود من نخيل جوز الهند ، وتظهر لهم من البحر نفسه وكأنها مرتفعة شامخة ، وكلما حاولوا الاقتراب منها ، كلما كبر واتسع الخط ، حتى يصبح بمثابة حلقة متقطعة تحيط ببحيرة هادئة ذات مياه خضراء أو تركوازية

اللـــون Green or Turquoise hue ، يمكننا عبـرها من سماع أصـوات تدفق المياه ويشيـر الخط الأبيض المتكسر Breakers Tell إلى المرجـان الخشن Jagged Coral الذي يحـيط بالجزيرة وهكذا بتـوالي الاقـتراب نحـو الحافـة الداخلية للجـزيرة ، يتمكـن المرء من رؤية الحواف الرمليـة الصغيـرة ، التي ترتبط بها مـجمـوعة من الأعشاب أو النباتـات الزاحفة ، وكذلك أيضاً أشجار الموز ، ولربمـا أيضاً تتواجد أكواخ السكان الوطنين وهي مرفوعة على دعائم خشبية فوق الماء

وتتـمثل نمـاذج هذا النوع الحلقي من الجـزر في مجـمـوعـتي جزر تونجـا والـليـس Tonga & Ellice ، فالبعض منـها لا يتعدي بعده الميل الواحـد ، بينما هناك جزيرة أخرى مثـل جزيرة فونافوتي Funafuti ، التي تكبر بكثـير عن ذلك، بحـيث يصل بعـدها إلى أربعين مـيلا ، وتندرج في مـجـموعـات جـزر الليس باعتـبارها جزيرة حلقـية أوجزيرة مرجـانية منخفـضة (انظر شكل رقم ٧٧ المرفق لها) .

ثانيـا : أمـا الجـزر المرجانيـة المرتفـعة ،فهي التي تتـميز بقلب من الصـخور الصلبة وعادة ما يرتفع صوب جبـال تكسوها الغابات المرتفعة High Forest-Clad Mountains .

كما تتميـز بخط متقطع يبتعد أحياناً عن خط السـاحل بإبعاد تتروح ما بين عـدة ياردات إلى خمـسة أمـيال ، بحـيث تسـاهم في كشف حـافة من المرجـان betrays a fringe وينحـصر ما بين حـافة البـحر والمرجـان والجزيرة عـادة شاطئ لبحيـرة ساحلية تكون في بعض الأحيان عـميقة بقدر كـاف أمام خطوطه ، لكنها تنحدر من خلال الـقليل من المجاري المتعرجة أو المتـضرسة ، ونجد مـثال لها في خـــريطة Raiatea « رياتي » التي تعتـبر واحدة من جزر تاهيتي الـصغرى والتي تقع إلى الغـرب منها ، حـيث تتخـذ القوارب (حـمولة ١٠٫٠٠٠طن) طريـقاً متعـرجاً لها Thread their way في سبيل الوصول إليها ومـحاولتها اختراق الممر المائي الضـيق المعـروف بممـر « اريرو » Iriru Pass وهو الذي يـؤدي أيضـاً إلى الأرخبيل في اتورا U turoa (انظر الشكل المرفق لها رقم ٧٧) .



(شكل رقم ٧٧) نماذج من الجزر البحريه (المرجانيه) وهي نوعان:

أ- جزر حلقيه منخفضه .جزيره الليس وتمثلها بالشكل جزيره فانفوتي احد مجموعات جزر الليس . ويلاحظ منظرها الافق وقطاعها العرضى. Low a toll is.

ب - جزر مرجانيه مرتفعه High barrier ، وتمثلها جزيره رياتي احدى الجزر الصغري من تاهيتي الى الغرب من الجزيره السابقه . ويلاحظ منظرها الافق وقطاعها العرضى

٣- جزر الفستون بالساحل الباسفيكي الآسيوي :

The Pacific Margin of Asia

تبدي السواحل الشرقية لآسيا معالم أرضية لا يمكن أن نقارنها بأية قارة أخرى من قارات العالم . إذ يقع في ظهيرها أو خلفيتها سلسلة من المرتفعات التي تزحف في هيئة أقواس كبيرة ، تبدأ من الشمال إلى الجنوب ، بحيث تنتهي في هيئة أشباه جزر (مثل كمتشكا Kamchatka) وكوريا ، والهند الصينية Indo - China، كذلك يوجد على هوامش القارة مجموعة كبيرة من البحار الهامشية المغلقة Land - Locked Seas . يفصلها عن المحيط الهادي أرخبيل ضيق من الجزر الجبلية archipelagos of Mountainous islands *. وتبدو تلك البحار على الخرائط في هيئة حلقات كبيرة Great - Loops . انعكست بهذا الوضع على الجزء المجاور لها ، بحيث اعتبرت بمثابة جزر أقواس فستونية تحلق عليها أو تحتويها (انظر شكل رقم ٧٨ المرفق لتلك الجزر) .

" On the map these islands groups looks like great loops, hence they are often referred to as the island festoons.

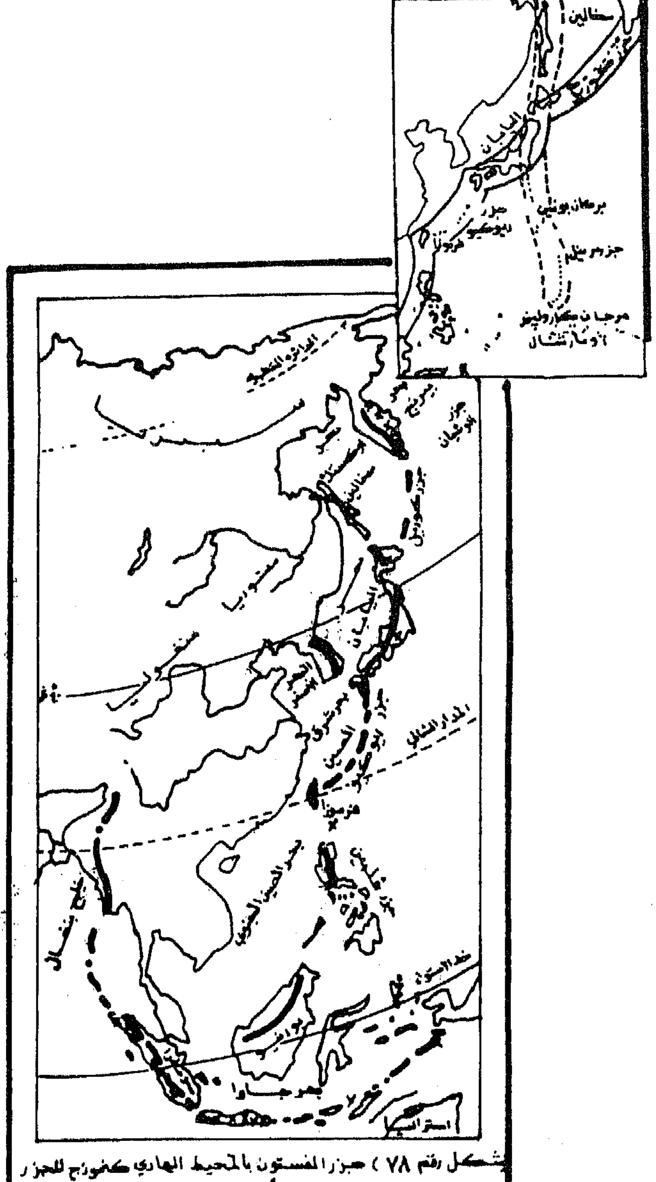
ويبدو واضحاً امتداد « أقواس أشباه الجزر الشمالية » بكلا من كمتشكا وكوريا من خلال مجموعتان من جزر الإحاطة القوسية Island- Loops . وفي الحقيقية فإن المجموعة بأكملها تبدو متحدة ومستمرة الملامح مع بدايتها في أرض القارة الأم أو الرئيسية ويفصلها عنها « هبوط قاع البحر» بأعماق كبيرة خارج وداخل جزر الفستون ، خاصة ما يمتد منها على السواحل الشرقية لجزر اليابان والفلبين.

ومن الأمور التي تجذب الانتباه بهذا الأقليم ، وجود ذلك العدد الكبير من البراكين التي أما أن تكون نشطة ، أو منقطعة النشاط . كذلك يغلب عليه تعرضه للهزات الزلزالية العنفية Severity of Earthquake Shocks . الأمر الذي يرجح معه ارتباط موقع الجزر بوقوعها قرب أو فوق خط ضعف في قشرة

---

* الأرخبيل هو مجموعة جزر تنفصل عن اليابس الأصلي بفيوردات أو ممرات أو مضايق مائية . أما جزر الفستون فهي جزر قارية ذات تجمع خطي.

(1) S . H Beaver & S E. J. Best . Ibid, P . 233 .



شكل رقم (٧٨) جزر الفستون بالمحيط الهادي كنموذج للجزر الكبيرة وهي أقواس كبيرة تبدأ من شماله إلى جنوبه، بحيث تنتهي في أشباه جزر كمتشكا وكوريا والهند الصينية، ويتواجد على هامش القارة بحار هامشية مغلقة تفصل الجزر من المحيط، وترتبط بالبراكين والزلازل. ويرمز للبراكين المشتعلة بحرف x.

أما التركيب الجيولوجي فهو ذو تماثل حافتين بجزيرة هونشو وبها منطقة منخفضة (خلوج .. وغيرها)

الأرض الكرستية . وهي ما نقصد به منطقة انسحاق اللوح المحيطي للهادي تحت اللوح القاري لآسيا .

ويبدو أنه في بعض فترات تاريخية بعيدة a very remot date ، كان خط الساحل الشرقي لقارة آسيا بمثابة الحافة الخارجية للجزر ونتيجة للقلقلات التكتونية (التحت أرضية) ، أن انكسرت كتل يابسة كبيرة من الإقليم الآسيوي وانفصلت عن القارة و وتشبه تلك العملية بتكسر السنة الجليد أو حوافه عن حروف أو هوامش القارات نحو سواحلها المائية*

ويتلو ذلك انفصال للكتل اليابسة ، ثم ثباتها بشكل مائل Tilted فتصبح حوافها الداخلية غارقة بامتداد كبير تحت مستوى سطح البحر ، بينما ارتفعت بالفعل حوافها الخارجية . موافقة لمناطق الانكسارات التي امتدت على طول الحواف الخارجية ، وهي نفسها التي تسببت في ما يشاهده الإقليم من نشاط بركاني كبير هذه الأيام . كما نتج عن الحركة على طول خط الانكسار « ظاهرة الزلزلة » .

ونستشهد على القول السابق بمقتطفات من قول كل من(بيمر وبست عام ١٩٣٩م) Bset & Beaver ، حيث يؤكدان فيه ما سبق بالنص التالي .

Thes Suggest that " the islands are on or near a line of weakness in the earth's crust At some very romte date in its history the eastern coastline of Asia appears ta have been at the outer edge of the islands .

As the result of subterranean disturbancs great blocks of country broke a drift from the continent (١) .

ولقد ضرب لنا كل من كارتر ومارشانت C .C . Carter &E.C. Marchant (عام ١٩٤٩م) مثالاً توضيحياً « يتناول التركيب الجيولوجي لأحد

---

* تماماً كما تخيل الفريد لوثر فجنر واوحت له عملية تكسير السنة الجليد وطفوه فوق الماء بأن القارات تتفتت وتتحرك وهي طافية على مادة السيما البارلتية !!

(١) S . H Beaver & S E. J. Best . Ibid, P . 233 .

جزر الإحاطة القوسية بغرب الهادي عندما ذكر أن اليابان تتكون من قوس جزر رباعي ، ينغلق بدوره على بحر اليابان .

ويتكون هذا القوس من عدة مجموعات من الجزر الهلالية ، التي تغطي الساحل الشرقي لقارة آسيا لمسافة ثلاثين درجة عرضية . وتعد الجزر بمثابة قمم ناتئة غير غارقة لحافتين التوائيتين تقاطع كل منهما الأخرى ، لكن أبرز تلك الحواف هي التي يتضح امتدادها من خلال ثلاثة جزر هلالية ، يبدأ امتدادها من شبه جزيرة كمتشكا وينتهي إلى حيث توجد فرموزا بينما تمتد الحافة الأخرى باتجاه شمالي جنوبي، بداية من سخالين وحتى ماريانا

ويتحدد مكان تقاطع خطوط امتداد الحافتين في جزيرة هونشو Hon - shiu أكبر جزر اليابان ، وعلامته هو ارتداد وعودة خط الاحل للانحراف بزاوية جنوبية شرقية ، حيث تتواجد كتلة مربعة من الأراضي المرتفعة ، ويقدر الارتفاع الفاصل بحوالي ضعفي ارتفاع المنطقة أو ثلاثة أضعاف الارتفاع الذي تشهده ويلز البريطانية ، ويتسبب ذلك في فصل الجنوب عن الشمال . ولقد تمثلت قوى الشد الأرضية earth Strains في هذا الموضع بالذات ، في ظهور خطوط فوالق وخلوع أرضية Fracture Lines and dislocations ، صاحبها أخدود صدعي Rift Valley . كما صاحب ذلك أيضاً تميز الأقليم بأسوأ أنواع الزلازل العالمية ، ووجود منطقة من التكتل البركاني بأنواعه النشط والخامد Dormant على السواء فلقد تسبب زلزال طوكيو في هلاك ١٠٠,٠٠٠ نسمة . كما يتميز جبل أساما Asama بوجود فوهة فيه بعدها ١٥ ميل ، وهو من أكبر الجبال البركانية . كما يتواجد في الطرف الجنوبي جبل فوجي Mount Fuji ، وهو من الجبال المعروفة والشهيرة . ويتخذ الشكل المخروطي المنتظم ، حيث يرقد فيه هلال من البحيرات ، كما تكسوه الغابات حتى ارتفاع ٨٠٠٠ قدم ، وتطي قمته بالثلوج ، ومن هنا عرف باسم جبل الثلج Snow-Mountain وهو أحد الأماكن الحالمة لـلفنانين ، كما يعد مزار هام A Shrine of pilgrimage

لليابانيين[١] .

(انظر الخريطة المرفقة شكل رقم ٧٨ السابقة لجزر اليابان وغيرها من جذر الإحاطة القوسية بغربي المحيط الهادي) .

ومن ظاهرات القاع الموجبة أيضاً (الموائد والهضاب البحرية) :

وتتمثل الموائد البحرية في الجزر ذات السطح المنخفض ، والتي عرفها "هاري هس" باسم (الجيوت) Gayot . كما ذكر شبرد أن هذا النوع من الجزر يتواجد في خليج كليفورنيا بالجانب الشرقي من المحيط الهادي ، ومن أشهرها هنا جزيرة سان جوان . كما يوجد مثال لها أيضاً في خليج السكا شمال شرق الهادي .

كما تتمثل الهضاب ذات السطح المستوى أيضاً بالهادي في هضبة الباتروس جنوب أمريكا الوسطى .

ثانياً : ظاهرات القاع السالبة بالمحيط الهادي (أو الخنادق البحرية العميقة) :

وهي تتمثل في منخفضاته العميقة التي تميز سواحلة الغربية وتجاور جزرها الفستونية ومن أبرزها من الشمال خندق الوشيان المجاور لجزر الوشيان وبحر بيرنج ، وخندق كوريل المجاور لجزر كوريل وبحر أو كستك ، وخندق اليابان المجاور لجزر اليابان وبحر اليابان ، وخندق ماريانا المجاور لمجموعة جزر ماريانا، وخندق ريوكيو المجاور لجزر ريوكيو المجاوره لبحر الصين ، وخندق الفلبين المجور لجزر الفلبين وبحر الصين الجنوبي ، إضافة إلى خندقي ياب وبيلو بجوار جزر سولمن ، ويعتبر خندق ماريانا من أعمق أجزاء المحيط الهادي ، وأكتشفته السفينة الروسية فيتاز عام (١٩٥٧م) .

أما خنادق الجانب الشرقي فهي تتمثل في خنادق تساحل أمريكا الجنوبية

(1) C .C Carter & E.C . Marchant , Continents New And Old, Oocit, PP . , 434 - 435 .

والوسطى مثل خندق تشيلي (أو اتكاما) وعمقه ٤١٧٥ قامه وخندق بيرو غربي سواحل أمريكا الجنوبية ، أما أمريكا الوسطى فهناك خندق أمريكا الوسطى عند سواحلها الغربية لكنها بعيدة عن قناه بنما إضافة إلى ماسبق توجد الخنادق العرضية التي تكاد توازي إمتداد خندق الوشيان شمالاً وتتعامد على ساحل أمريكا الشمالية ومن أمثلتها من الشمال إلى الجنوب ، خندق مندوسين ، وخندق ماري ، وخندق كليموربيا ، ثم خندق سلرتون

وإلى الشرق من إستراليا يتواجد حندقي تونجا وكيرمادوك ، حيث يقع الأخير شرقي نيوزيلنده (إنظر الخريطة المرفقة ٧٩ للخنادق البحرية)

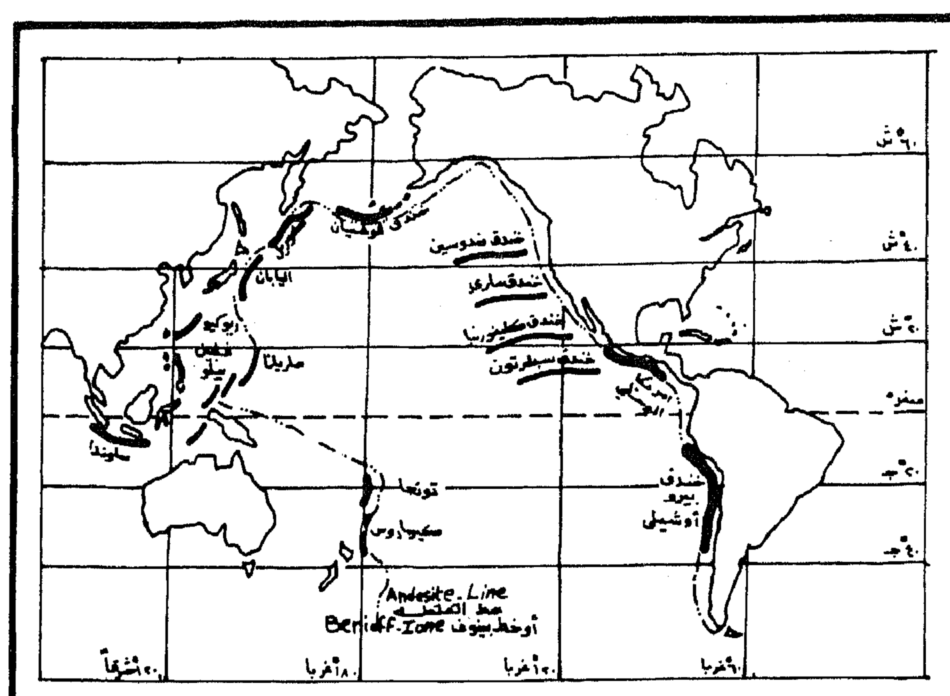
وهكذا كأنما تحدد هذه الخنادق حدود حوض المحيط الهادي ، كما تبرز لنا مدى عمق أعواره ، خاصة وإن شكله الذي يميل الإستداره يمتد داخل نطاق خط الأنديسيت Andesıt line الذي يحدد نهاية الصخور القارية السيالية الجرانيتية وبداية صحور القاع النارية الحمضية المكونة من النازلت القاعدي[1]

كيف نشأت الخوانق أو الخنادق المحيطية العميقة :

Deep sea or Ocean Trenches

ترتبط أغلب الخوانق أو الخنادق المحيطية العميقة بسواحل إنكسارية ، ولهذا ترى نظرية الصحائف التكتوينة للوبكن Le Pichon(عام ١٩٦٨م) أنها كظاهرات ترتبط بحدود الصحائف المنسحقة أو الهدامة Consuming or Destructive Margins، وهي الحدود التي تختفي داخل الكرست وتتقلص من حيث الأمتداد ، فإن ظلت الأرض بنفس حجمها (فإنه يجب أن تظل كمية الكرست المستحقة أو المستهلكة مساوية لنفس الكمية الجديدة المتدفقة من الكرست عند الحدود المتلاحمة أو البناءه Accreting or Constructive Margins) أي أنها تعمل على توازن الكرست .

(١) طريح شرف الدين ، المرجع السابق ، ص ٣٠٦ .



(شكل رقم٧٩) الخنادق البحريه العميقه deep_sea-Trenches - ثغرات انكساريه تمزق قاع الهادي كذلك تعتبر اقواس جزر المضنون بمثابه اشرطه سياليه منسلخه عن قارة آسيا ، تماما مثل جزر الهند الغربيه بالنسبه للامريكتين . وكليهما يعتبرهما فجنز احد ادلة التحرك القاري صوب الغرب ، هذا الى جانب انفتاح المرالماني الضيق بين قارة امريكا الجنوبيه وانتاركتيكا . ويلاحظ ارتباط الخنادق البحرية العميقه بخط القلقلة او خط بنيوف العالم الذى اكتشف امتداده . والامر يؤكد أن الهادى محيط الخنادق البحرية العميقه !! تبرز الخريطه ايضا دوائر العرض واقواس خطوط الطول للمحيط الهادي .

لهـذا كله فالخنادق أو الخـوانق البحـرية ، ترتبط بمناطق يذوب فـيهـا لوح الكرست السـفلي وخاصـة البحـري أو المحـيطي ، أسفل لوح الكرست القـاري العلوي على طول خط عـرف بنطاق بينوف . Benioff zone(أو خط الانـدزيت أو خط الصخـور البركانية المنبـثقة (ndesete Line) وينطبق نفـس السـبب على خندق إتكاما وأمريكا الوسطى فـهما نتاج تحرك لوحي نازكـا وكوكس إلى الشرق على طول حافة مرتفع شرق الهادي .

٢ ـ كـمـا كان يرى الـفريد لوثـر فجنر(عـام ١٩١٠م) أن نشـأة الخـوانق البـحـرية في المحـيط الهادي ، أنما هـي في الواقع نتـاج تحرك القـارات صـوب الغرب ، وطبق ذلك على آسـيا وعلى الأمريكتين . فـوجد أن الزحزحة الغـربية لآسيا ، إنما يستـدل عليها من ظاهرة الهوات السحيقـة في قاع الهادي ، التي تعد بمثابـة ثغرات إنكساريـة مزقت قاعـة ، وهي للآن في نظره ثغـرات غير مـتكاملة الإمتـلاء Not Fully Headed، ارتبط بها نشأة جزر الأقواس (الفستونية) التي تعد هي بدورها أشرطة سـيالية منسلخة عن قارتها الأم آسـيا ، وهي والحالة هذه لم تزل مـرتبـطة بأرضـهـا الأم أو الأصليـة الـتي انسلخت عنهـا ولكـــن في نهاياتهـا ! وتم ذلك بفعل قوة جذب الشـمس والقمر (أو قوة المد الكبـرى) لهما (Tidal Friction) . كـما طبق ذلك عـلى الأمريكتين وبرر بـذلك نشأة الممـرات المائية التي فـصلت بين أمريكا الشـمالية والجنوبيـة من جهه وبين أمـريكا الجنوبية وأنتـاركتـيكا من جهـه أخرى ، وأرتبط بـالفاصل الأول مـجمـوعة جـزر الهند الغربية، ومجموعة جزر الأنتيل الجنوبية[١] .

(1) Arthur & Doris Holmes , Principles of Physicol Geology, Opcit, P P . 226 & 632 .
أيضاً : طلعت أحمد محـمد عبـده ، وحوريـة محمد حسين جاد الله ، في جـغرافية القارات ، ص ص ١١٣ - ١١٤ .

الفصل الثامن

المحيط الأطلسي

دراسة إقليمية لظاهرات القاع

الفصل الثامن

المحيط الأطلسي

دراسة إقليمية لظاهرات القاع

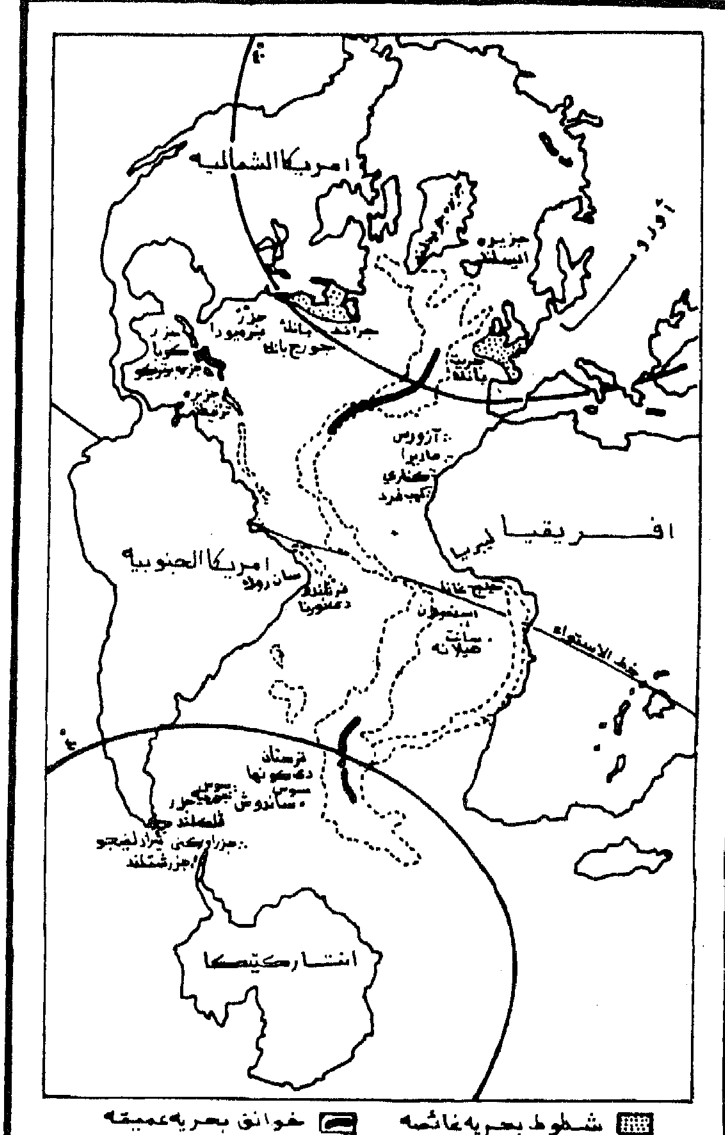
المساحة والشكل :

باستثناء بحارة الهامشية فإنه يشغل سدس مساحة العالم تقريباً أو نصف مساحة الهادي، التي أشرنا إليها سابقاً بأنها ١٦٦ مليون كيلو متراً مربعاً تقريباً.

وبالرغم من أن الأطلنطي أصغر مساحة من المحيط الباسفيكي ، إلا أنه يمتاز بمنطقة صرف أكبر وأوسع منه تقدر بأربعة أضعافة ، وتبلغ مساحته ٤و٨٢ مليون كم٢ (٠و ٦٦و٣١ مليرن ميل ٢) كما يبلغ متوسط عمقة ٣٣٣٠ متر (أو ٩٣و ١ قدم) وحجم مياهه ٠و٢٥٣و٧٧ميل مكعب (أي ٠و٠٩٣و٢٣١ كم ٢) وأقصى مناطقه عمقاً هي جنوب خانق (سوث ساندوش (South Sandwith Trench) حيث يبلغ عمقه ٠ و٣٠ قدم (٩١٤٤متر) ويقع إلى الجنوب الشرقي من أمريكا الجنوبية ، شرقي جزر سوث جورجيه .

أما شكله العام ؛ فهو يشبه حرف S نتيجة إنبعاج ساحل أفريقيا ، الشمالي الغربي ، وساحل أمريكا الوسطى شرقاً في منطقة الكاريبي ، كذلك يتقوس الساحل الشرقي لأمريكا الجنوبية (بمنطقة ساوروك Cape Sao Roque) نحو الشرق (أنظر خريطة شكل رقم ٨٠ المرفقة) ويضيق نحو خط الأستواء (حيث لايبعد ساحل جمهورية ليبيريا عن ساحل ساوروك بأكثر من ١٦٠٠ ميل فقط). (انظر شكل رقم ٨٠ المرفق ، والذي يوضح الشكل العام للأطلنطي).

بينما نجد أن ساحل المحيط عند خط عرض ٤٠ درجة شمالاً يبلغ إتساعه ٣٠٠٠ ميل .



(شكل رقم ٨٠) الشكل العام للمحيط الاطلنطي هو حرف S بسبب انبعاج ساحل افريقيا الشمالى الغربي، واتجاه ساحل امريكا الوسطي شرقا وتقوس ساحل امريكا الجنوبيه عند ساو روك شرقا، بحيث يضيق عند خط الاستواء ولا يبعد ساحل ليبريا عن ساوروك الا بحوالى ١٦٠٠ ميل فقط .. بينما يتسع جنوبا عند خط عرض ٣٥° جنوبا ليصل الى ٣٧٠٠ ميل، بينما نجده عند خط عرض ٤٠° شمالا فان اتساعه يقدر بحوالي ٣٠٠٠ ميل.

ويبلغ إتساع المحيط الأطلسي الجنوبي عند خط عرض ٣٥ درجة جنوباً نحو ٣٧٠٠ ميل. أي أنه يضيق في الوسط بمقدار نصف اتساعه في الشمال أو الجنوب.

كما ينتهي المحيط الأطلسي الجنوبي عند محيط القطب الجنوبي في إتساع كبير (ذلك الذي يبدأ جنوبي دائره عرض ٤٠ درجة جنوياً بالأطلنطي الجنوبي والهادي والهندي الجنوبيين أيضاً)

بينما ينتهي المحيط الأطلسي الشمالي عند محيط القطب الشمي الضيق (بسبب وجود جرينلنده وإيسلنده)

نشأة وتطور الأطلنطي
The Evoluation of Atlantic Ocean

كان القديس Theologian تيودر كرستوف ليلنتال Theodor Christoph Lillenthal في القرن الثامن عشر الميلادي أحد الكتاب الرواد الذي علق على إبراز أدق وضع هندسي neat geometric fit لسواحل أمريكا الجنوبية وأفريقيا .

وربما كان هذه الرائد متأثراً بانبعاث الأفكار أو الإرهاصات الأولى لفكرة الزحزحة القارية " the germ of the idea can be traced back to 1620,when Francis Bacon was sifficently impressed by the barallelism of the opposing shores of the Atlantic .."[1]

كما يرى كل من أرثر ودوريز هولمز (عام ١٩٧٨م) ، بما توصل إليه «فرنسيس بيكون » قديماً وفي العشرينيات من القرن السابع عشر (أي في ١٦٢٠ميلادية) ، عندما سخرها في تفسير تشابه كتل القارات الخاصة بالعالم القديم والعالم الجديد علي طول كلي جانبي ساحلي المحيط الأطلنطي المواجهان لبعضهما ، لكنه للأسف لم يتعمق في تلك الأفكار إلى مدى أكبر من المدى الذي توصل إليه فرانش مان Frenchman، والذي كان قد سبقه إلى التوصل نفس الفكرة عن جوانب ساحلي المحيط الأطلنطي .

لكن بعد مرور قرنا آخران (أي في حوالي ١٨٥٨م) تمكن أنطونيو سنيدربلجريني Anto. د - Snider من تنفيذ الفكرة التطابقية والهندسية لسواحل المحيط الأطلنطي ، عندما أخرجها لنا في كتابة (عجائب الخلق وقصته La Cr´eation et ses Mysteres) مدعمه بخريطتين ؛ الأولى تبرز سواحل الأطلنطي وهي متطابقة في أواخر العصر الفحمي بينما تبرز الثانية ، تباعد

1- Arthur &Doris Holmes, Principles of Physical Geology, Opcit , p. 624 .

ساحلية وتوالده هو نفسه كمحيط فاصل بين قارات العالم القديم في شرقه والعالم الجديد في غربه ، باعتباره نتاج لذلك الصدع الطولي الذي أصاب كتلة اليابس على جانبية (أنظر الشكل المرفق رقم ٨١)

وبهذا أفادت ملاحظاته في أمدادنا باللمحة الأولى Frist hint لنظرية زحزحة القارات أولاً ، ثم نظرية الصحاف التكتونية الحالية أو الحديثة ثانياً، والتي تعد بدورها ثورة في علوم الأرض عبر القرن العشرين فقد أشارت دراساتها الحديثة خاصة ما أضيف منها في شكل نماذج للكمبيوتر إلى أفضل وضع لحواف القارات المطلة على الأطلنطي ، وأن هذا الوضع معترف به عالمياً لدرجة أن الأمريكتين وأوروبا وبالتالي أفريقيا كانوا جميعاً في وقت ما بمثابة كتلة أرضية مميزة ، وأنها تفتت Fragmented حتى تكون المحيط الأطلنطي، ولقد أكدت الأدلة المستمدة من « حفر قاعة » ومن "الشذوذ المغناطيسي" ؛ بأن التشقق والأنفصال الذي أصاب الأطلنطي قد حدث بالفعل على عدة مراحل زمنية نبرزها على النحو التالي

المرحلة الأولى أو القديمة The Earliest Phase: (شكل رقم ٨٢ـ١)

وكانت في الجوارسي مابين ١٩٥ـ ١٣٥ مليون سنة مضت، وارتبطت بالجزء الأوسط من الأطلنطي الشمالي ، حيث تمثلت في إبتعاد أمريكا الشمالية عن كتلة الأرض (بأفريقيا وأمريكا الجنوبية) بمعدل أنفصال بلغ مقدارة (٣ سنتيمتر للعام) وخلال ١٥٠ مليون سنة مضت انفتح الأطلنطي الأوسط بمقدار ٣٠٪ من عرضه النهائي أما الأطلنطي الجنوبي والأطراف الشمالية للأطلنطي الشمالي فقد ظلت ملتئمة بأفريقيا وأوروبا على التوالي (أي شاهدت هذه الفترة أبتعاد أمريكا الشمالية) . وهكذا تميزت تلك المرحلة بالآتي:

١ـ أن الجوارسي أو العصر الجيولوجي الثاني من الزمن الجيولوجي الثاني هو الذي شاهد (طلائع الأطلنطي الوليد) .

٢ ـ كما أن الأطلنطي الوليد يتحدد موقعه بوسط الأطلنطي الشمالي بينما





(شكل رقم ٨١) دراسة مقارنه تؤكد نشأة الصدع الاطلنطي الطولي احداهما تمثل أ حيث اجراها وارن كاري S. Warrn-Carey (عام ١٩٥٨م) تحت سطح البحر في المحيط الاطلنطي الجنوبي وعند خط اعماق ٢٠٠ متر فقط تحت سطح مياهه ، حيث خرج منها بأنه لم يتواجد قبل الميزوزوي ، لكنه تواجد كصدع طولي في الميزوزوي عن طريق قوه الطرد المركزيه (أى القوه النابعه من كوكبنا الارضي) فاندفعت كتله القارات مبتعده عن القطب ة وبرز الاطلنطي «كهوه منخفضه» ناتجه عن التراجع القاري ، تلى ذلك اندفاع اللافا (الصيما) البازلتيه)

اما الشكل ب ، فهو محاولـه للبحث عن افضل وضع للقارات على جوانب حفره الاطلنطي وتشبه المحاوله السابقه من زاويه انها تحت منسوب سطح البحر أى تحت منسوب المحيط الاطلنطي ، بل وتفوقها في اعماقها فهي تتفوق ثلاثة اضعاف محاوله "وارن كاري" - أي على عمق ٥٠٠ قامه - (أى ٩٠٠ متر!!) وتفوق ايضا المحاوله السابقه في استخدام الكمبيوتر (بهدف استعاده شكل صدع الاطلنطي على طول امتداده الشمالى والجنوبي) ولقد اجراها بالاشتراك (ى. بيلاد و ف.ي ايفريت ثم م.ج. سميث) عام ١٩٦٥ (أي بعد سبع سنوات) من محاولة «كاري» المبينه في الشكل أ

وكلها محاولات تدور حول البحث عن كرونولوجيه ومورفولوجيه وجيولوجيه الاطلنطي وكيفيه نشأته!!



١- بداية نشأة المحيط للأطلنطي (منذ ٢٠٠ مليون سنة مضت)، حيث بداية انكسار الجوراسي (الزمن الثاني الجيولوجي)، وصاحب ذلك ابتعاد امريكا الشمالية عن اوروبا وافريقيا كما يلاحظ موضع هذا الجزء من بانجايا عند القطب الجنوبي، واطرافه الشمالية عند خط الاستواء، والمنالق الطولي هذا هو بداية المحيط الأطلنطي الوليد، او طلائع المحيط الأطلنطي الأول (برتواطلانتك) "Proto . Atlantic" وهو كما نرى بدأ في شمال الأطلنطي الحالي



٢- صدع الأطلنطي الشمالي (منذ ١٥٠ مليون سنة مضت)، حيث بدأت كتلة الكريتاسي الأدنى في الابتعاد عند اطرافها الجنوبية وتمثل ذلك في ابتعاد افريقيا وامريكا الجنوبية ... أي امتد الصدع الى الاطراف الجنوبية للأطلنطي او لمنالق الأطلنطي الذي حدث في كتلة بانجايا سابقاً، مع ملاحظة نمو واتساع الأطلنطي الشمالي. ويلاحظ ايضا تغير مواضع القارات بالنسبة الى خط الاستواء والهجرة صوب القطب الشمالي

إذن الشكل رقم (٨٢ - ١، ٢) يوضح الحركة الجزئية في الأطلنطي الشمالي، ثم في الأطلنطي الجنوبي ... بينما بعد ذلك سنجد أن الحركة كلية في شكل رقم ٣ المقبل !!

لم تتباعد حواف الأطلنطي الشمالي كلها عن بعضها البعض في فترة توالده (أنظر أيضاً شكل رقم ٨٢ـ٢) .

٣ ـ إذن سبب نشأة الأطلنطي الحالي (هو عامل التصدع والتباعد القاري) تماماً كما أقرته دراسات (لنتال ، وبيكون ، وفرانش مان ، ثم أنطنيوبجلريني من بعدهما كما زكرنا) حتى أن البعض يشبه صدعه بالصدع الطولي للبحر الأحمر الحالي !! .

وكلما اتسع الأطلنطي الشمالي الوليد The Proto Atlantic :

كلما زاد معه اتساع الأسفين والفالق الضيق A narrow wedge لقاع المحيط وأخذ يمتد نحو الشمال إلى الحافة القارية لإيرلنده التي تكونت بذبذبة أوربا وابتعادها عن أمريكا الشمالية . وفي هذا الوقت انفصلت الهضبة الصخرية هضبة تلجراف Rockall - Plateau ــ التي هي عبارة عن كتلة صغيرة من قشرة الأرض القارية ــ يحتمل أنها انفصلت عن أوربا ، لكنها ظلت مرتبطة بجرينلنده وفي الكريتاسي الأدنى بدأت كل من أمريكا الجنوبية وأفريقيا في الزحزحة ، وبعد حوالي ٥٠ مليون سنة من حركة الزحزحة الأصلية ، وخلال هذه الفترة ظهر للوجود خليج بسكاي نتيجة لحركة شبه جزيرة ايبيريا في اتجاه مضاد لعقارب الساعة (انظر شكل رقم ٨٢ ـ ٣ السابق) (أي من الشرق للغرب) .

ولكي يظهر الجزء الأخير The last of Major Ocean من حوض المحيط الرئيسي ما بين جرينلند والهضبة الصخرية ، فإنها عاصرت فترة اتساع قاع المحيط وهي التي بدأت منذ ٦٠ مليون سنة مضت ، وفي وقت بداية تكوين البحر النرويجي تقريبا (انظر شكل رقم ٨٢ - ٤) .

أي أننا نري أن المرحلة الثانية تتميز بالملامح التالية :

١ـ زيادة اتساع فالق منتصف الأطلنطي الشمالي (أو الأطلنطي الوليد)، بامتداده إلى إيرلنده شمالاً .

٢ـ ابتعدت أوروبا عن أمريكا الشمالية ، مع انفصال هضبة تلجراف



٣- تباعد حواف مالق الاطلنطي الصدعي (أوالمحيط الاوسط) منذ ١٠٥ مليون سنة - ويلاحظ أن الحركة كلية اى امتدت بطول الاطلنطي نفسه بحيث شملت جانبيه الشرقي والغربي (أى أن الحركة تتوافق تماما ما اقترنته سابقا نظريه الالواح التكتونية) من تباعد على طول حدود افتراق الالواح الخاصه بالامريكتين و اللوح الاوراسى والافريقي في منطقة الحافة المقعرة الوسطي الاطلنطي



٤- شكل الاطلنطي (منذ ٣٥ مليون سنه مضوا) ويلاحظ امتداد زحزحة القارات على جوانب فالقه الصدعي، بداية من خط الاستواء الى القطب الشمالي ... بعد أن كانت القارات عند القطب الجنوبي.

كما يلاحظ اتخاذ الاطلنطي لنفس امتداد شكله الحالي تقريباً مع محاولة وصول خط الاستواء لموضعه الجنوبي الذي يختلف عما ورد في الشكل ... بمعنى أن القارات اخذت تتزحزح شمالاً وخط الاستواء يتزحزح جنوباً.

(شكل رقم ٨٢ - ب)

الصخرية عن أوربا والتحاقها بجرينلند .

٣ـ امتداد صدع الأطلنطي إلى الجنوب حول أمريكا الجنوبية وأفريقيا ، بعد ٥٠ مليون سنة من الزحزحة الشمالية الأصلية ، وترتب على ذلك نشأة خليج بسكاي ،واتجاه أوروبا نحو نحو الغرب لتكمل تكوين خليج بسكاي .

٤ـ اكتمال صدع الأطلنطي في جزءه الأخير الشمالي، ما بين جرينلند وهضبة تلجراف منذ ٦٠ مليون سنة مضت ، وعاصر ذلك بداية تكوين بحر النرويج إلى الغرب من اسكنديناوه الحالية ليفصل بينها وبين جزيرة ايسلنده وعاصر ذلك نهاية الزمن الثاني (الكريتاسي) وبداية الزمن الثالث أي الأيوسين وطبقاً لذلك فهو يواكب الحركة الألبية الأوروجينية الثالثة ، وبالطبع حركته كانت تصيب الكتل الصخرية الصلبة فكانت من نوع الحركات الكراتوجينية أو الترسخية .

٥ـ أي يؤرخ لتوالد الأطلنطي الحالي ما بين الجوارسي والكريتاسي (منتصف الزمن الثاني وحتى بدايات الزمن الثالث) ويواكب ذلك الأيوسين لهذا فهو أحدث عمراً من الهادي حيث يرجع عمره إلى ١٩٥ مليون سنة مضت فقط ، بينما الهادي إلى أكثر من ٥٠٠ر٣ مليون سنة مضت !!

وتوضح عملية استعادة تركيب Reconstructions كتلة «القارات الأرضية» بأنها تعرضت لخلوع كبيرة في الأجزاء الشمالية وكان ذلك منذ ٢٠٠ مليون سنة مضت . ولقد ترتب على زحزحتها بين خطوط العرص وتغلغل واتسع مياه البحر incrusion of widening داخل كتلة شبه أو « قبل الجوراسي» Pre -jerassic عدة تغيرات بيئية جوهرية (radical evironmental changes) أرخ لها ما بين ١٢٥ - ٢٥ مليون سنة مضت . بحيث تجسدت في ارتباطها بالأحواض الرئيسية والعميقة بالعروض العليا ، وسمحت لأول مرة بحدوث تبادل أو تداخل للمياه على نطاق واسع ما بين الأطلنطي والأقاليم القطبية[1].

وهكذا نرى مما سبق (أو من ترميم أجزاء كتلة بانجايا الشمالية والجنوبية على جانبي الأطلنطي) أن خلوعها الأرضية قد دلت عليها عدة وسائل منها :

١ـ- طلعت أحمد عبده ، وحورية محمد حسين ، في جغرافية القارات ، ص ص ١٣٦ - ١٣٩ .

- اتحـاد اتجاهات الألتـواءات القـديمة ، الأمـر الذي أبرزتـه لنا خطوط الألتـواءات المتسـاوية أو الإيزوكلين Isoclines في نوعي النطاقـات الأوروجينية (الكاليدونيـة والإبلاشية) التي حـدثت بالطبع على حواف الأطلنطي قبل تصـدعه الحالي .

- تعدد تشابه التكوينات البـركانية (كالسدود الرأسية dyke - swarms) واتحاد نوعية صخـورها (الجرانيوديوريتية Granodiorite) التي تعود إلى مـا قبل انكسـار صدع الأطلنطي وبالتـحديد إلى الديفـوني الأدنى أي الزمن الجيـولوجي الأول .

- أدلة بالينتولوجية (أي حفرية) تؤكد عدم وجود صدع الأطلنطي الشمالي في الباليـوزوي ، كحـيوانات الكمبـرى ذات الغصـوص الثلاثية مـثل الأولينلس Olenellus والترايبوليت ، بأمريكا الشمالية وينوفوندلاند ثم بأوروبا[1] .

- كمـا ترتب على زحزحـة كتلة القـارات الأرضيـة للأطلنطي ، بين دوائر العرض ، **نمو الحوض المحيطي واتساع الفواصل بين جوانب قاراته** The Birth, Growth and Decline of Ocean Basins . الأمـر الذي أبرزته لنا خـريطة خطوط الزمن المتســاوي Isochronsعلى جانـبي الأطلنطي، حيث نجـد بها أن خط ١٠ مليون سنة يمتـد على طول الأطلنطي وبالذات على طول حافته (عـند خط الحيد لهـا أو خط وسطهـا)، وإن الاتسـاع أتـى تدريجـيـا ، بحـيث كـانت سـواحل الأطلنطي المواجهـة لبعضها أكـثر اقتراباً بمسافـة تساوي ضعف نظيرتهـا المحصورة بين خط زمن ١٠ وحـافة وسط الأطلنطي . ويشـبه في ذلك الآن حـالتي البـحر الأحمر وخليج عدن باعتبارهما مراحل أولى لانشقاق أو تفلق أرضي جديد(٢).

- **أما التغيرات البيئية الجوهرية والمتعددة فهي تتمثل على سبيل المثال في** :

- التـغـيرات المنـاخيـة ، التي كـانت تتـمـثل في تزحـزح كل من : خط الاستـواء السابق بأحـواله المناخيـة والنباتيـة القديمة ، والتي سادت عـلى جوانب

١- طلعت أحمد عبده ، وحورية محمد حسين ، في جغرافية القارات ، ص ص ١٣٦ - ١٣٩ .

2- Du Toit , A. L., Our Wandering Continets, 1937 , In Implications of Continental Drift to the Earth Science . Opcit, PP. 873 - 875 .

الأطلنطي الشمالية في غربي أمريكا الشمالية وغرب أوروبا ، ليحل محله المناخ المعتدل بأقسامه الدفيئة والباردة وتتخلف عن المناخ الاستوائي السابق تكويناته الفحمية .كما تتمثل في زحزحة القطب الجنوبي الذي ساد جنوب أفريقيا وشرق أمريكا الجنوبية ، في نفس وقت معاصرة كتل الأطلنطي الشمالي للمناخ الاستوائي (أي قبل انكسار قاراته) في أواخر العصر الكربوني ثم تحولها إلى المناخ المداري والاستوائي الحالي بقارات أفريقيا وأمريكا الجنوبية[1]. أما التغيرات الحيوية، فقد تميز الجوراسي بظهور أشجار الصنوبر، وتنوع الزواحف حتى أن الكريتاسي كان يعرف بعصر الدناصر (العاشبة ، واللاحمة) (القافزة والزاحفة) (الطائرة والبرية والبحرية) ، وشاهد الكريتاسي ظهور أول سبات مزهرة على الأرض .

وشاهد أيضاً الثورانات البركانية العنيفة التي شكلت سطح الأرض بل وقلبت الكثير من معالمه حتى الآن كذلك شاهد اختفاء الدناصر بجميع أنواعها السابقة ، لتميزه بعده حركات البيه عنيفة وثورانات بركانية أظهرت المعابر الأرضية . وبعدم توافر نباتات السراخس التي كانت وجبة غذائية هامة للدناصر النباتية، التي كانت بدورها غذاء للدناصر النباتية ، وكانت هي بدورها غذاء للدناصر اللاحمة ، ومن هنا اختفت الدناصر لتضاف إلى رصيد السجل الحفري بالقارات[2] والذي وجد ممتداً بين أمريكا الجنوبية وأفريقيا ، أي على جوانب الأطلنطي ، ممثلاً في عظام بعضها من نوع (ميزوسورس Mesosaurus) أو أجداد الدناصر المعروفة باسم (انتي سورس Anteosaerus) الأمر الذي يؤكد الألتآم القاري وفي نفس الوقت يبرز الابتعاد الساحلي لجوانب الأطلنطي[3].

وهكذا أثبتت الدراسات الحديثة ، خاصة دراسات ما تحت الماء للأطلنطي أو دراسات الأعماق ، أن صدع الأطلنطي الطولي لم يتواجد قبل الميزوزي (أي في الزمن الباليوزوي) ، بل أنه ارتبط بالميزوزوي ، وكان السبب في نشأته قوة

1- Richard Moody , Prehistoric World , P P. 20 - 21 .

٢- طلعت أحمد محمد عبده ، الجغرافيا التاريخية في البلايستوسين ، ص ص ١١١ – ١١٢ . .

٣- طلعت أحمد محمد عبده ، في جغرافية القارات ، ص ص ١٣٥ – ١٣٦ .

الطرد المركزية النابعة من داخل كوكب الأرض نفسه ، فابتعدت كتلة القارات المحيطة به مبتعدة عن القطب الجنوبي ، وبرز الأطلنطي كهوة أخدودية ضخمة ناتجة عن التراجع القاري ، والإندفاع اللافي للسيما البازليتية طبقاً لدراسة وارن كاري S.Warrn - Carey لعام (١٩٥٨ م) ولخريطة أعماق الأطلنطي على عمق ٢٠٠ متر تحت سطح مياهه (انظر الشكل المرفق لها رقم ٨٣ - أ) .

كما تأكدت نفس المحاولة بشكل أشمل تحت منسوب مياه الأطلنطي ، وتحت أعماق أبعد من السابقة (عمق ٩٠٠ متر) على يد بيلاردوف . ي . ايفريت ثم أ ج سميث (عام ١٩٦٥م) أن الأطلنطي محيط صدعي أو حفرة صدعية تخللت كتلة الإحاطة القارية للعالمين الجديد في غربه والقديم في شرقه (انظر الرسم المرفق له شكل رقمم ٨٣ - ب السابق ذكره) .

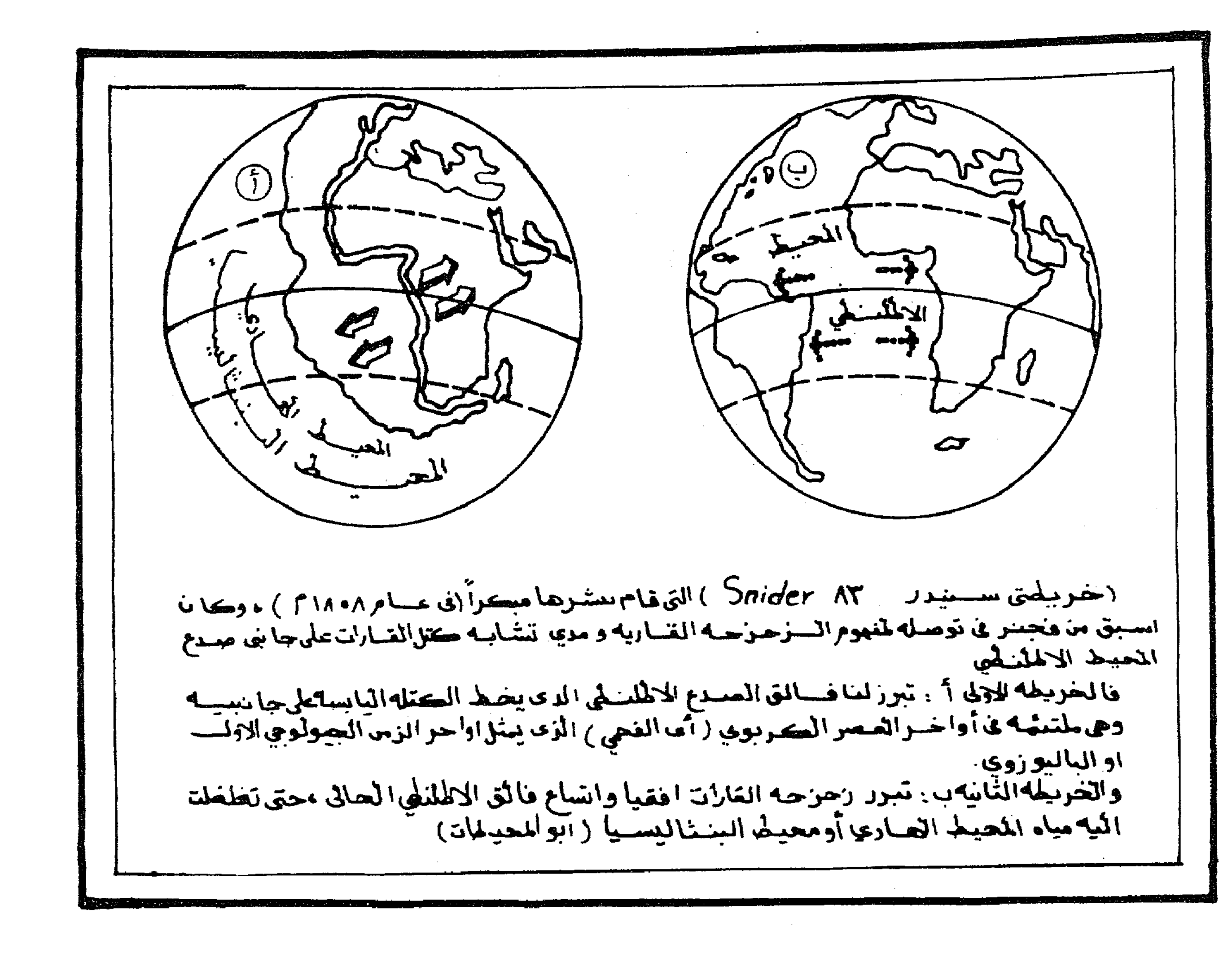
ولقد تطابقت المحاولة الأخيرة أو الأشمل جذورها من دراسات «وارن كاري » التي دارت حول « أنسب وضع مور فلوجي The Morphologcal Fit لسواحل الأطلنطي المواجهة لبعضها ، عندما حدده في أربعة مواضع تبادلية على تلك السواحل ، أبرزها في خريطته مسلسلة ، بداية من النقط أ إلي ب ، جـ، د وكانت تثبت بالفعل تطابق شامل لساحلي الأطلنطي على النحو التالي :

أ ـ الساحل الشرقي لأمريكا الشمالية ، الواقع شمال فلردة عند دائرة ٤٠ْ شمالاً ، ليس إلا قالب للإنبعاج الغربي الكبير الواقع في غرب أفريقيا عند دائرة العرض ٢٠ْ شمالاً وتمثل الأخيرنقطة أَ . لتؤكد انطباقهما معاً .

ب ـ الأنبعاج برأس البرازيل ، وهي منطقة رأس سان روك أو كيب سان روك Cape of sau Roque ، يتطابق مع خليج غينيا في بَ .

جـ ـ خليج أمريكا الجنوبية حتى جزر فلكلند ، و الذي يعتبر رفرف خليجي لها emboyment ، يتطابق مع انبعاج رأس الرجاء الصالح أي مع جـَ عند دائرة العرض ٤٠ درجة جنوباً بالأطلنطي الجنوبي .

د ـ وهذه نقطة متطرقة البعد جنوباً عن الأطلنطي ، وهي تتمثل في شمال غرب القارة القطبية الجنوبية ، بانطباقها مع مضيقي موزمبيق



(خريطتي سنيدر Snider ٨٣) التي قام بنشرها مبكراً (في عام ١٨٥٨م) ، وكان اسبق من فجنر في توصله لمفهوم الزحزحه القاريه و مدي تشابه كتل القارات على جانبي صدع المحيط الاطلنطي

فالخريطه الاولى أ : تبرز لنا فالق الصدع الاطلنطي الذي يخط الكتله اليابسه على جانبيه وهي ملتئمه في أواخر العصر الكربوني (أي الفحمي) الذي يمثل اواخر الزمن الجيولوجي الاول او الباليوزوي.

والخريطه الثانيه ب : تبرز زحزحه القارات افقيا واتساع فالق الاطلنطي الحالي ، حتى تطغت اليه مياه المحيط الهادي أو محيط البنثاليسيا (ابو المحيطات)

انتاركتيكا عند دَ (١).

وبذلك تكاملت بل تضافرت محاولات الأعماق أو ما تحت مياه الأطلنطي السابقة ، مع محاولات اليابس من خلال طريقتي ؛ الإيزوكيلين Isocline (الخاص بالالتواءات الأوروجينية القديمة بالأطلنطي الشمالي) ، بداية من دائرة عرض ٢٠ درجة شمالاً إلى ٤٠ درجة شمالاً ، والأوروكلين Orocline التي ارتبطت بانطباق السواحل وانعطافتها خاصة في الأطلنطي الجنوبي (بعد دائرة العرض ٤ درجة جنوباً) ، في أبراز الأطلنطي بأنه محيط أخدودي ضخم ارتبط بصدع طولي وابتعاد ساحلي ، ليظهر لنا الأطلنطي بصورته الحالية . (انظر خريطة الأوروكلين شكل رقم ٤٣ السابق ذكره) . وبذلك أو بتلك المحاولات نكون بالفعل قد وصلنا تقريباً إلى " إبراز أدق وضع هندسي للأطلنطي Neat - geometric Fit "حاول العلماء الوصول إليه منذ القرن الثامن عشر وبمحاولاتهم الدائبة توصلوا إليه قرب نهاية القرن الحالي أو القرن العشرين !!

١- طلعت أحمد محمد عبده ، وحورية محمد حسين جاد الله ، في جغرافية القارات ، ص ص ١٢٦-١٢٧ .ولا حظ نموذج خريطة الايزوكلين أيضاً بصفحة رقم ١٣٨ ، التي غطت الأطلنطي الشمالي بداية من دائرة العرض ٢٠ درجة شمالاً إلى دائراة عرض ٤٠ درجة شمالاً ، لبترز الحركات الكاليدونية بالأطلنطي الشمالي وساحليه الشرقي والغربي

دراسة ظاهرات القاع بالمحيط الأطلنطي :

أ ـ المرتفعات الغائصة The Submarine - Ridges

السلسلة الوسطى أو حافة الأطلنطي وتعرف باسم Mid - Atlanti Ridge

أهم ما يميز قاع الأطلسي وجود ارتفاع طولي يمتد من الشمال إلى الجنوب يعرف (بسلسلة الأطلسي الوسطى) ، وهي التي تم التعرف عليها في منتصف القرن التاسع (أو بعد عام ١٨٥٥م) علي يد السفينة البريطانية تشالنجر منذ بدأ رحلاتها (بين عامي ١٨٧٢ - ١٨٧٦م) ورأت أنها تنقسم إلى قسمين[1]

أ ـ حافة دولفين Dolphin الشمالية. أو الامتداد الشمالي لحافة وسط الأطلنطي.

ب ـ حافة تشالنجر Challenger الجنوبية. أو هي الامتداد الجنوبي لحافة وسط الأطلنطي.

وعلى كلى جانبيها تتواجد الأحواض المحيطية باعتبارها تقسم الخوض المحيطي على جانبيها الطوليين إلى عدة أحواض محيطية

وهي عادة ما تنحدر تدريجياً من كلا جانبيها ، وتشبه في شكلها العام حرف S ويبلغ عمق الأطلنطي عندها ١٧٠٠ قامة[2] ، كما تتسع شمالاً بحيث تكون شبه هضبة تسمى (هضبة تلغراف Telegraph Plateau) وهي تمتد من أيرلنده إلى شبه جزيرة لبرادور بشمال شرق أمريكا الشمالية

السلاسل الفرعية للحافة الوسطى : وهي تشبه في ذلك الحافات الفرعية بالمحيط الهادي في أنها تتواجد بجنوب الأطلنطي ، لكنها تختلف عن حافات الهادي بأنها فرعين؛ شرقي ، وآخر غربي ثم شمالي ، بينما حافة الهادي ذات فرعين شرقيين فقط ، والسلاسل الفرعية لحافة وسط الأطلنطي هي :

١ـ سلسلة والفش Walivs Ridge تمتد في اتجاه شمال شرقي من منطقة

1- Keith Andrews, Beneath the Oceans, P .9 .

(٢) يذكر : أنور عبد العليم ان القامة = ١٫٨٢ متراً وعلى ذلك فعمق الماء عند الحافة هو ١٫٨٢ × ١٧٠٠ إقامة = ٣٠٠٠ متر تقريباً (٣ كليو متر) .



ترستان دي كونها Tristan de Cunha حتى الساحل الأفريقي الغربي .

٢ـ سلسلة ريو جراند Rio Grande Ridge تمتد من نفس المنطقة نحو الغرب إلى ساحل أمريكا الجنوبية في الشمال .

٣ـ سلسلة ضخمة تمتد من هضبة تلغراف نحو الشمال العربي من شمال استكلندا إلى جنوب شرق جزيرة جرينلنده (انظر شكل رقم ٨٤ لتلك الحافات)

نشأة حافة وسط الأطلنطي :

تعددت الآراء بصدد تفسير نشأة حافة وسط الأطلنطي الغائصة منذ أن تم التعرف على وجودها بقاع المحيط الأطلنطي عام ١٨٧٢م على يد بعثة تشالنجر، ومند هذا التاريح وتحاول الآراء المختلفة تفسير نشأتها بالشكل والامتداد السابق الإشارة إليه ، ولقد انقسمت الآراء بصددها إلى ثلاثة اتجاهات كالآتي -

الرأي الأول (أنها حافة التوائية) :

يبدأ هذا الرأي بتفسير « كوبن W. K Oppen » لنشأة المحيط الأطلنطي نفسه ، عندما رأي أن الأطلنطي نشأ بفعل « التواء » أكدته حافة وسطه الطولية ، واستدل في هذا الصدد بتركيب قاع الأطلنطي ، الذي يتكون أساساً من مادة «السيال» الحمضية بينما تختفي منه مادة السيما البازلتية ـ عكس ما عهدناه في المحيط الهادي ولقد تأثر بهذا الرأي « كوبر » ؛ عندما ذكر أن الأطلنطي محيط التوائي أيضاً لكنه عميق وغائر في الكرست ، وأن محور التوائه الحدبي إنما هو حافة وسط الأطلنطي الطولية ذاتها . والتي تفصل بدورها بين حوضين مقعرين على كلى جانبيها . كما تتواجد تخومة ممثلة في الكتل القارية الهضبية اليابسة علي كلى ساحلية ، والتي تتقطع بانكسارات عرضية[1] أي أن هذا الرأي يحدد حافة الأطلنطي بأنها التوائية حدبية !!

١- جودة سنين جودة ، معالم سطح الأوض ، ص ٥٠٩ .

الراي الثاني (أنها حافة متخلفة عن التباعدات ا لقارية) :

ويرى أنهـا نتاج لحركة الزحـزحـة القارية لكتل اليـابس على كلي جـانبي الأطلنطي عندما نشأت طبـقاً للفالق الكبير الذي أصاب بالجـايا طولياً، وبناء عليه أخذ يتسع بحركـة كتل القـارات شرقـاً وغرباً ومن ثم هبط جـزء كبيـر من هذه الكتلة على قـاع المحيط بـالشكل الطولي السابـق والمعروف ولقـد دللت بعض الآراء على صـحة ذلك الرأي عندمـا بررت وجود حـالة عدم « الانطبـاق التام » بين شطري بالجـايا خاصـة في منطقـة الساحل الغـربي لقـارة أفريقـيا والشـرقي لأمريكا الجنوبية لوجود انفراج بينهما قدر بحوالي ١٥ درجة(١) .

لذا وجد هذا الرأي بغـيته ومبـرره في « الحافة الفقـرية الغائصة » لتـتم فيه حالة الانـطباق المتكامل بين سـاحلي الأطلنطي في المنطقتـين السابق تحديـدهما ، ولكن هذا الرأي أخذ يتـلاشي تدريجياً أمام الأبحـاث العلمية الحديثـة التي أثبتت عدم جديته وبالتالي عدم صحته .

إذن الحـافة توالدت بالانكـسار القـاري عكس الرأي الأول الذي أرجـعهـا للالتواء .

الراي الثالث والحديث [انها حافة للصخور المنبثقة] :

تغير الاتجـاه السابق ذكره منذ عام ١٩٥٣م عندما تناولت بعـثة « دسكوفري الثانـية* Discovery » محاولة البحث في كيفـية نشأة حافة وسط الأطلنطي ، وذلك بالاتجاه عـلى طول امتدادها من الـشمال عند جـزر الأزور إلى الجنوب عند جزر ترستان داكـونها . ولقد لاحظت البعثة أن حـافة وسط الأطلنطي ذات قشرة مزدوجة ، حيث يتـواجد عليها تكوينات من اللافا البازلتـية تمثل السطح الخارجي للطبـقـة الثـانية مـن القشـرة المحـيطيـة للحـافة ، وبـدا ذلك واضح في القطاع «السيـسـموجرافي» العرضي الذي أخـذ بها عند دائرة العرض ٤٠ درجـة شمالاً ،

* انظر : إبراهيم رزقانه وآخرون ، الجغرافيا الطبيعية ، ص ص ١٥ ـ ٢٥

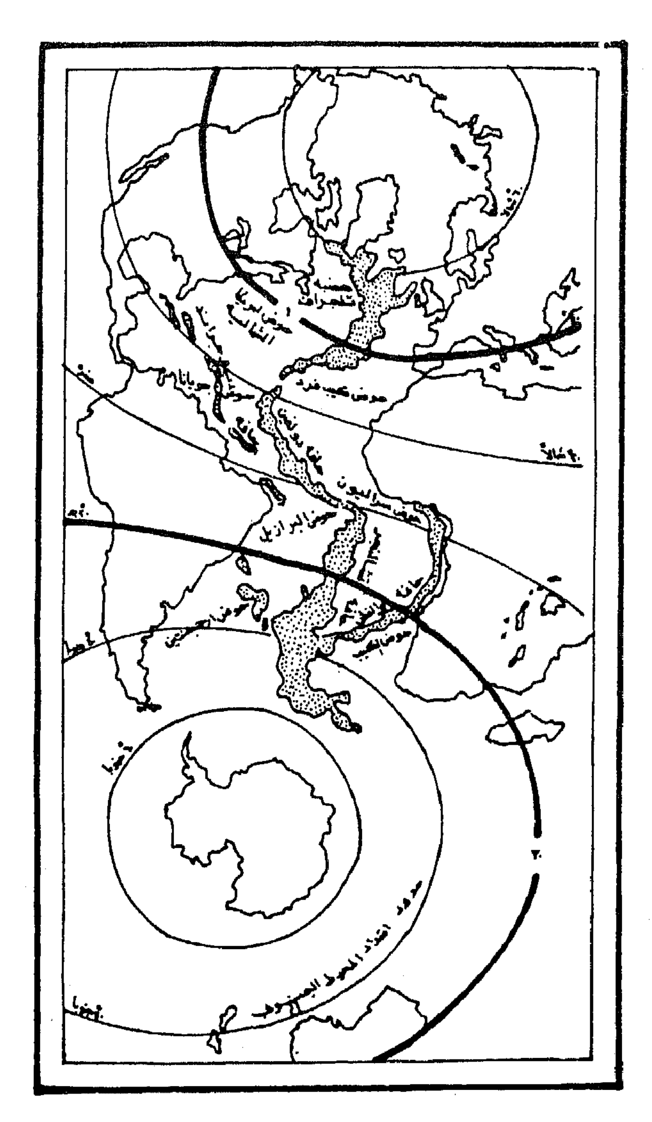
1- The Mitchell Beazley Atlas of the Oceans , Opcit , . P P ., 116 - 117 .

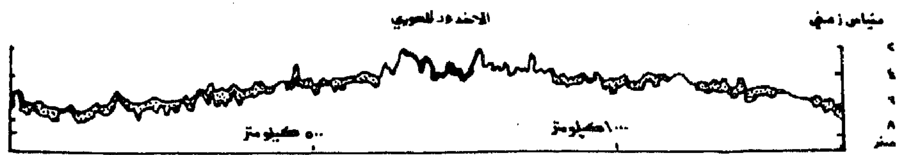
* قامت بعثة دسكوفري الثانية بعد حوالي مائة عام (١٩٥٣ م) إذ كانت بعثة تشالجنر عام ١٨٧٢ - ١٨٧٦م

حيث اتضح منه أيضاً أن الإرســــابـات الحديثـة في هيئـة جيوب تـتركز فـقط بالجزء الأوسط من الحـافة ويوضح ذلك شكل رقـــم ٨٤ المأخــــوذ عن (ف م) أونج Ewing (عـام ١٩٦٧م) كـمـا أوضـحت أن الحـافـة ذات جـوانـــب منحدرة ويتـوسطـهـا خانق أو أخـدود بحـــري عـميق ذو جـوانب وعـــــرة شـــــديدة لانـحــــدار (شـكل رقم ٨٤)!! Sumarine rift vally a deep and steep sided trough between ويتـضح ذلـك مں شكل (رقم ٨٥ «أ، ب ») للقطاع الطبـوغـرافي لحافـة وسط الأطلنطي في هده المنطـقة بعـرض بلغ امتداده حـوال ٤٨ كيلو متر وفي الحقيـقة يوجد تقارب طبوغرافي كـبير بيں هدا الوادي الأخدودي الـحري وبيں مـا يناظره مں أخاديد عمـيقـة على هضاب أفـريقـيا ذات المنسـوب المرتفع حـيث يوضـحـه الشكل المذكـور في شكل قطاع عرصي بالأخـدود الأفريقي قـرب بحيرة تنجـانيقا حـيث يتسـاوى طول القطاعان العرصـياں بحيث يبلـع فيهـا حوالي ٧٢٥ كيلو مـترا، كمـا يكاد يتساوى مـقدار تضرس كل منهما

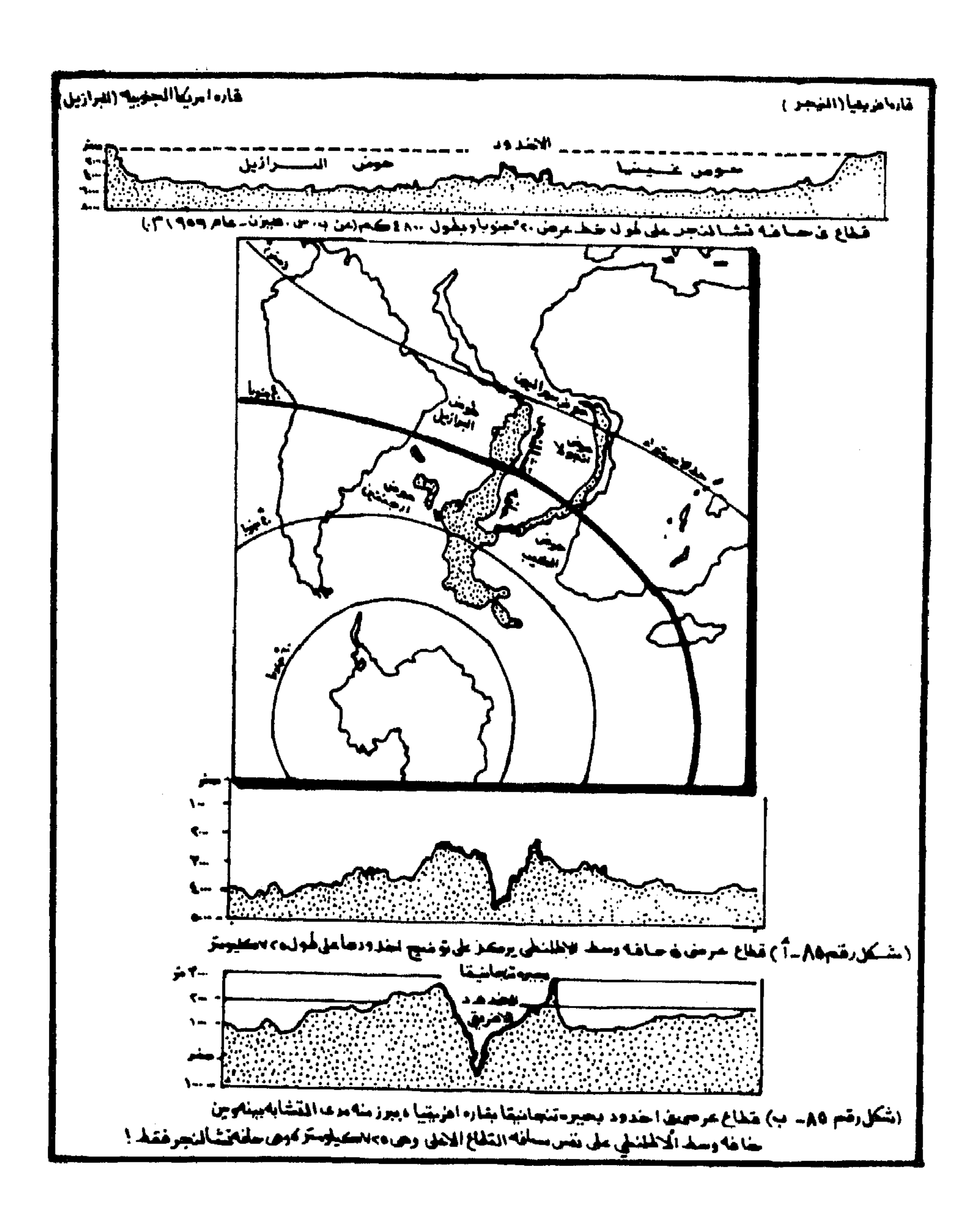
ولقد توصل الجيولوجيـون الأميركيون Lamont Geologists في أبحـاثهم التي أجروها على السفينة البحرية (فيما Vema) إلى وجود امتـداد أخدودي آخر بحــافـة وسط الأطلنـطي، على طول قــشـرة الأرض وإلى الجنوب مـن جـزر آزورس، بحـيث يمتـد في شكل طولي واضح لدرجـة أنه يبـدو في هيئة (عـدة حافـات أخدودية متـوازية)، وتمثل ايسلنده عقدة لـتجمع حـافة وسط الأطلنطي، وفـيهـا يتـضح لنا ظاهرة الأخـدود التي تتـوسطهـا والذي يقـسم بدوره bisects الجزيرة إلى جزئين من الناحيـة الطبوغرافية، لذا كان الأخدود هنا أكـثر ضحالة ، إذا قـورن بالأخـدود البـحـري السـابق بالأطلنطي ، ويعـزي ذلك إلى امـتـلاء بالمقذوفات البركانية Volcanic Products التي تؤرخ بالبلايستوسين Pleistocene والحديث معاً .

لذا فـقد انـتشـرت displayed المقذوفـات البركـانية على طول الحـافة من ايسلنده وســان ماين San Mayen الواقعتان شمال الأطلنطي حتى ترستان داكونها Tristan da Cunha الواقـعة في جنوبه ، باعـتبـارها مناطق متـخلفة عن النـشاط البـركـاني القـديم ، الذي ساهم بـدوره في نمو حافـة وسط الأطلنـطي نفسـهـا





(شكل رقم ٨٤) حافة وسط الاطلنطي الرئيسية والحافات الفرعية لها، وهضبة تلجراف (ما بين ايرلنده ولبرادور) ويبرز في الخريطة دائرتا عرض ٤٠° شمالاً و ٣٠° جنوباً، حيث اخذت عندهما قطاعات عرضية للحافة، ابرزها قطاع دائرة العرض ٤٠° شمالاً وفي رقم ١ حيث موضع القطاع السيسموجرافي الذي يبرز شكل الحافة والجيوب البركانية على كلى جانبيها كما يشير الى موضع الاخدود وسط الحافة (عن ف. م. اونج عام ١٩٦٧) F. & M. Ewing. وهي الحافة الشمالية فقط (أي حافة دولفين).



قطاع في حافة نشا النجر على طول خط عرض ٢٠° جنوبا وبطول ٤٨٠٠ كم (من ب. س. هيزن عام ١٩٥٩م)

(شكل رقم ٨٥ - أ) قطاع عرضي في حافة وسط الاطلنطي يركز على توضيح اخدودها على طوله ٢٠٠ كيلومتر

(شكل رقم ٨٥ - ب) قطاع عرضي في اخدود بحيرة تنجانيقا بقارة افريقيا ويبرز منه مدى التشابه بينه وبين حافة وسط الاطلنطي على نفس مسافة القطاع الاعلى وهي ٢٠٠ كيلومتر وهي حلقة نشا النجر فقط!

Growth of the ridge إذا الحافة بركانية بحرية ، طبقاً للأبحاث العلمية الحديثة من جهة ، وطبقاً لآثار البركنة المتخلفة بجزيرتي ايسلنده وسان ماين وغيرها من جزر الجنوب وعلى جوانب الحافة نفسها .

ولقد أمكن إجراء دراسات أكثر تفصيلاً من الناحية العلمية لحافة وسط الأطلنطي منذ عام ١٩٧٠م من خلال المشروع العلمي الذي عرف اختصاراً باسم (فاموس Famous) والذي يعد بمثابة دراسة « فرنسية أمريكية » مشتركة لها تحت مياه البحر » ، واستمد اسمه السابق من اختصار الأحرف الأولى للكلمات التالية : French - American Mid Oceanic Undersea Study

وفيه اعتمدت الدراسة العلمية على استخدام غواصات بحرية Submersibles manoeuvarbility * تمكنت من الغوص إلى أعماق تصل إلى أعماق أكثر من ٣٠٠٠ متر تحت مياه البحر ، بحيث وصلت بالفعل إلى الحافة الوسطى للأطلنطي** .

كما استخدمت بعثة « فاموس » أجهزة علمية متخصصة وحديثة في دراساتها بمنطقة تبعد حوالي ٦٠٠ كيلو متر جنوب غربي جزر الآزور ، وبذلك أمكنها التوصل إلى عدة حقائق تتعلق بالحافة من الزوايا التالية :

- عدم تناسق asymmetrical طبوغرافيتها ، ودرجة حرارتها إضافة إلى مقدار جاذبيتها المغناطيسية .

ومن هنا وجدت الدراسة أن الجانب الغربي منها بلغ ارتفاعه حوالي ٣٠٠ متر وأنه يتميز bounded بوجود جرف سلمي ضيق وشديد الانحدار، يقع خلفه انكسارات رأسية بينما تميز الجانب الشرقي بحوائط مرتفعة بشكل طفيف وفي هيئة سلمية عريضة تساندها من الخلف منحدرات قصيرة، كما وجدت غطاءات

---

* الكلمة مشتقة أساسا من Man of War وتعني بارجة/ سفينة حربية.

** لاحظ من خريطة القطاع المرفقة للحافة أنها توجد تحت مياه الأطلنطي على عمق يبدأ من ٢٠٠٠ - ٣٠٠٠ متر ، لذا يمكن لغواصة البحث السابق ذكره الوصول إليها بشكل أكثر تمكناً للدراسة والاستطلاع.

من اللافـا Pillow - lavas حديثة العمر جيـولوجيا بحيث لا تتجاوز ١٠ سنة وكانت متـقاربة ومتجمـعة بين شقوق الصخـور التي تخللت أرضية الحافـة ،كما أوضحت الأبحاث المعـملية المتتاليـة التكوين المعدني والكيماوي مـعاً لمادة اللافا ، ومـدى اختـلاف الأجزاء الخـارجيـة للحافـة عن نظريتـها الوسطى والأخـدودية ويحدث هذا بشكل تدريجي في الجانب الشرقي إذا ما قورن بنظيره الغربي

وتمتاز الحـافة الجـبلية بالأطلنطي وبـغيره من المحـيطات كمـا سنرى بظاهرة الزلازل السطحية (غير العميـقة) التي تقطعها بزوايا منفرجة high angles تبـرز في شكل خطوط انزلاقيـة متنوعة عرفت بالصـدوع المنقولة Transforms Faults كمـا لوحظ أن الحافـات مقلوبة في اتجـاه مضـاد للانكسارات وأن تلـك الصدوع المقلوبة تمتاز بظاهرة الزلازل السطحية أيضاً

خلاصة الرأي الثالث إذن :

أ ـ أن الحـافـة الوسطى للأطلنطي حـافـة اندفـاعيـة تأثرت بتـراكم المقـذوفـات البركـانية، التي ارتبطت بالصدوع التي أصابتـها فجعلـتها عرضة للـحركات الباطنية السريعة كالزلازل والبراكين

ب ـ أن الحـافة منطقـة تباعـد نشط ، يمثل ابتـعاد اللوحين الأوراسي والأفـريقي شرقهـا عن لوح الأمريكتين الواقع إلى الغرب منها بداية مـن منتصف المحيط الأطلنطي إلى قـارتي أمريكا الشـمالية والجنوبـية وعلى ذلك فهي تمـثل نوعاً من الحدود البناءة والمتلاحمة Accreting or Constructive Margins . لهذا فالحافـة حد بناء للصحائف المتبـاعدة عنها (أي Constructive Submarine Ridge) .

جـ ـ أن الحـافـة لا تنتـمي للحـركات الالتـوائيـة، بدليل عـدم اتحـاد مكونات صخورهـا المعدنية، فهي خليط من صـخور حمضـية وجيوب من الصـخور القاعدية كمـا رأينا. كذلك لا تنتمي الحافة إلى الصخـور القارية المنهارة بفعل التباعد القاري، بدليل تكوينها الصخري والمعدني الذي أشرنا إليه تواً.

٣ ـ الجزر كأحد الظاهرات الموجبة بالمحيط الأطلنطي :

تنقسم الجـزر كما رأينا عـند دراسة جزر المحـيط الهادي سابقـاً ، إلى جزر قـارية ، وجزر بحـرية ارتفعت وخـاصـة الأخيـرة من قاع المحـيط ، إما بعـامل التراكم البركـاني ، أو بعامل النمو المرجاني وهذه الجـزر بالذات (البحرية) يمكن اعتـبارها من الظاهرات الموجـبة للقـاع . أما الجـزر الأولى أو القارية فـهي جزر الانسلاخ القـاري التي نتجت عن زحـزحة القارات غـرباً . وسوف نجـد رغم ما سـبق أن هناك تصنيف آخـر للجـزر بصـفـة عـامـة ، إذ تنقـسم الجـزر هنا إلي قسمين؛ إحداهما جزر القرب من السواحل القارية ومن أمثلتها .

ـ جزر السـاحل الشرقي للمحـيط الأطلنطي ، أو الجزر القريبـة من ساحل قارة أوروبا ، وتمثلهـا الجزر البريطانيـة، وجزيرة ايسلنده التي تتجـمع فيها حـافة وسط الأطلنطي من الشـمال كـما رأيـنا سابقـاً أو يبرز فـيهـا الأخدود الضـحل والغائر لحافة وسط الأطلنطي في هذه الاتجاه .

ـ جزر السـاحل الغربي للمحـيط الأطلنطي ، أو القريبة من سـاحل أمريكا الشمالية ، كـجزيرة نيوفونلاند ، وجزر الهند الغربية لكنـنا سنركز على تقسيم الجزر إلى بحرية وقارية ونضرب أمثلة لها.

أولاً : الجـزر البـحـرية بالمحـيط الأطلـنطي : (انظر شـكل رقم ٨٠ السـابق ولاحظ مجموعات الجزر بالإطلنطي) .

وهي التي تمثل بالفـعل ظاهرة من ظاهرات القـاع الموجبـة ، خاصة عنـدما تتراكم القذوفـات البركانية عليها وتعلو بمنسـوبها لتخترق مستـوى سطح البحر أو المحيط ، وتصبـح في هيئـة نتؤات بارزه عليـه . وأبرز هذه الأنواع ما يتـمثل لنا في جـزر السلسلة الأطلسيـة (الشمـالية والجـنوبية ثم الوسطى) أي تنقـسم إلى ثلاثة مجموعات هي :

أ ـ الشـمـاليـة : وتتمـثل في جزيرة ايسلنده حيـث تمثل الجزء الأعلى من السلسلة الأطلسية فيما بين شمال اسكتلندا وجزيرة جرينلنده .

ب ـ الجزر الجنوبية للحـافة الأطلسية : تتمثل في مجـموعة من الجزر هي: جزيرة فكلند Folkand وجزر أوركني الجنوبية وجزر شتلند وجزر ساندوش وهي

جميعاً تمثل الأجزاء العلوية من السلسلة الأطلسية التي تمتد بين الطرف الجنوبي لأمريكا الجنوبية وشبه جزيرة جراهام لاند في انتاركتيكا (انظر الخريطة شكل رقم ٨٠ المرفقة)

ج - **الجزر الوسطى للحافة الأطلسية :** أهمها جزر أزور Azores في الشمال ، وجزيرة اسنسيون Ascension وترستان دي كونها في الجنوب

جزر المرتفعات :وهي تتمثل في جزر مرجانية وجزر بركانية

مثل جزرية سانت هيلانة التي تقع شرق هذه السلسلة وهي عبارة عن ارتفاع من قاع المحيط ، ونفس القول بالنسبة لجريرة نريندإد القريبة من ساحل البرازيل

جزر شعاب مرجانية :ومن أمثلتها جزر سرميودا وبهاما وبربادوس ولنضرب مثال من جريرة برمودا Bermuda وهي التي بنيت فوق مخروطات بركانية غارقة بالمحيط الأطلنطي

كما تتكون من ٣ جزيرة بشمال الإطلنطي وتعد مستعمرة للتاج وتعتبر برمودا أكبر الجزر، مساحتها ٥٣ كيلو متر مربع (٢ ميل مربع) عدد سكانها

ر٥٨ سمة العاصمة هاملتون وترتبط بالسياحة مع الولايات متحدة طول السنة اكتشفها الأسبان (١٥١٥م)والآن تحت حكم الإنجليز منذ عام ١٦٠٩[(١)]

جزر بركانية مثل جزر ماديرا Madeira قرب ساحل المغرب وتوجد أيضاً قرب أمريكا الجنوبية أي بغرب الأطلنطي عند أمريكا الوسطى مجموعة جزر بركانية تمتد من سانت كتش إلى غرب جواديلوب وسان فنست .

جزر هضاب قارية : مثل جزر كناري Canaries، وجزر كيب فردي ،(أو الرأس الأخضر) ، وجزر صغيرة بخليج غانا (أنظر خريطة السابقة رقم٨٠).

(١) انظر. دائرة معارف كولنز. ويرتبط بهذه الجزر قصة مثلث برميودا أو برمودا ويفسر ذلك المثلث بأنه تجمع للجزر على شكل مثلثي ، يقوم من خلال مواده البركانية بجذب الأجسام المعدنية كالطائرات، أو إغراق السفن إلى حيث قاع المحيط، لهذا عرف مثلث جزر برمودا بأنه مثلث الرعب والكوارث ويرجع ذلك إلى عدة عوامل طبيعية مثل العواصف المدارية من نوع الهركين، والتيارات البحرية كتيار الخليج الدفئ. . . إلخ.

انظر: أيمن أبو الروس، مثلث برمودا مثلث الرعب والكوارث، مكتبة ابن سيناء، القاهرة، ١٩٨٩، ص ص ٧ــ٩١

ثانيـاً : أقـواس الجـزر : وهي قريبة مـن اليابس الأمريكي (جزر كوبـا وجاميكا وهيتى وبرتريكو) .

ولقد فسر لنا الفـريد لوثر فجنر في نظريته الخاصة بالزحـزحة القارية تواجد هذه الجـزر بل وتوالدها بأنها نـتجت عن الحـركة الغـربيـة للأمريكتين ، عندمـا تخلف في مـؤخرتيهـما وفيـما بين كـتلتي اليابس الأمـريكي الشمـالي (لأمريكا الشـماليـة) والجنوبي (لأمريـكا الجنوبية) صف من مـخلفـات انكسارهـما هو مجـموعـة جزر الهند الغـربية West Indis فكأنهـا والحـالـة هذه نوع من أنواع الفسـتـون المصغر بغربي الأطلنطي، تمامـاً كما تتواجـد نظيرتها من جزر الفـستون بأغلب الحواف الغـربية للمحيط البـاسفيك أو الهادي كـما أشرنا وكليهـما نتاج لقـوى حـركيـة شـديدة وجـاذبة The Gravitational Attraction, The earth's Equatorial bulgue[1] مصدرها قوة الطرد الاستوائية للأرض

والتي قدرها بملايين أمـثال ماهي عـليه الآن !! بحيث دفـعت القارات من مهـدها الأول The Moornings إلى أماكنها الحاليـة إضافة إلى قوة جذب كل من الشمس والقمر كما ذكرنا سابقاً![2]

ولعل أبرز الأنواع التي ترتبط باليـابس من مجمـوعة جزر الهند الغـربية ، هي مجموعـة جزرها الوسطى أو القارية Central Band of Continental Islands التي يذكرنا كل من بيـفر ، وبست وغيـرهما S.H Beaver, E .S .J Best (عـام ١٩٣٩م) بأنهـا عبـارة عن قمم بارزة لسـلاسل الجبـال العرصـية (ذات المحـاور الممتدة مـابين الشرق والغرب) وهي تضم جزر ؛ كوبا ، وجـاميكا، وهيتى[3] (أنظر الخريطة المرفقة لهذه الجزر شكل رقم ٨)

1- Arthur &Doris Holmes . Opcit , P . 226

٢- طلعت أحمد محمد عبده ، وحورية محمد حسين في جغرافية القارات ، ص ص ١١٣ - ١١٥

3 - H.S Beaver , E.S .J Best and Others, " North America And Asia ", P P . 203 - 204 & P . 257 .

ويشير إلى أن التجمع البنائـي لجزر الهند الغربية عبارة عن ثلاثة مجموعـات هي جزر قارية ، وأخرى بحرية (بركانية مرجانية) .

٣ ـ الرصيف القاري Continental Shelf

يعد أوسع رصيف قاري به هو الذي يوجد بالأطلسي الشمالي ، وذلك عكس الرصيف القاري بالمحيط الهادي . فهناك رصيف شط جراندبانك وجورج بأنك بالجانب الغربي المساحل لأمريكا الشمالية ، إضافة إلى رصيف يساحل غرب أروبا يعرف بالرصيف الواسع أو (جريت بانك).

(أنظر خريطة رقم ٨٠ السابقة ولاحظ منها إمتداد الأرصفة القارية مع الشطوط البحرية الغائصة)

الظاهرات السالبة بقاع الأطلنطي ، وتضم الخنادق والأحواض البحرية الغائصة وسوف نشير إليها في عجالة سريعة كالآتي

أ ـ المنخفضات أو الأعماق الكبري : الخنادق البحرية الغائصة بالأطلنطي.

(أنظر شكل رقم ٨ السابق)

ـ تعد قليلة عكس سواحل الهادي الشرقية والغربية كما رأينا .

ـ توجد أكبر أعماقة قرب جزر الهند الغربية ، إلى الشمال من جزيرة بورتوريكو حيث يوجد عمق يصل إلى ٤٨١٢ قامة كما يوجد منخفض آخر يخترق السلسلة الأطلسية المحيطية ويصل عمقه إلى ٤٠٣٠ قامة ، ومنخفض آخر يقع قرب جزر ساندوتش عمقة يبلغ ٤٥٤٥ قامه .

ب ـ كذلك تمتد المنخفضات لتتمثل لنا في ظاهرة الأحواض المحيطية العميقة التي أمتدت على جانبي الحافة الفقرية الطولية الغائصة بوسط الأطلنطي. وكانت تتوالى به على النحو التالى من الشمال إلى الجنوب .

أحواض حافة دولفين مثل : حوض كيب فرد شرق الحافة (حافة دولفين الشمالية) ويمتد إمامة حوض أمريكا الشمالية ، عند دائرة العرض ٢٠ـ ٤٠ درجة شمالاً .

حوض سيراليون وغينيا شرقي حافة دولفين ، وحوض البرازيل غرب حافة دولفين قرب خط الأستواء وشمالة بالتحديد .

أحواض حـافة تشالنجـر (الجنوبية) وهي تتمـثل من الشمـال إلى الجنوب في النماذج التالية :

حوض انجـولا شرق حافـة تشالنجر وامـتداده إلى حوض البـرازيل الواسع غرب الحافة .

حوض الكـيب شرق الحافـة تشالنـجر ، وحوض الأرجـين غربهـا مابين دائرتي عرض ٢٠ درجـة جنوباً و ٤ درجة جنوبـاً (أنظر الخريطة المرفـقة التي تتوضح توزيعهم رقم ٨٤ السابق أيضاً)

البحار الهامشية المتصلة بالأطلسي :

تختفي الأرصفة القارية في جنوب المحيط الأطلسي وأيضاً تختفي البحار الهامشية. لهذا نجد أن البحار الهامشية في معظمها مركز في الأطلنطي الشمالي كالآتي.

١ـ سواحل أوربا: حيث تتواجد أجزاء كثيرة منها غائصة ، مما أدي إلى توغل البحار وتعمقها في أجزاء من السواحل وأهم هذه البحار بحر البطيق بحر الشمال ، والبحر المتوسط

ويلاحظ أن العمق في بحري البلطيق والشمال لايزيد عن ١٠٠ قامة أي يتميران بالضحولة كما أن المضايق التي تفصل بين الجزر الدنمركية بالبلطيق يبلغ عمقها ١١ قامة فقط

٢ ـ البحار الهامشية في السواحل الأمريكية مثل

خليج هدسن ، وخليج بافن ، لايزيد عمقها عن ١ قامة فقط

كما يكون مضيق ديفز (بين جرينلنده وبافن) جزءاً ضحلاً يصل بين الأطلسي والقطب الشمالي ومتوسط العمق في هذا الجزء ١١٢ قامة .

بينما يصل العمق ٢٠٨٠ قامة في منطقة البحر الكاريبي حيث يوجد عدد من السلاسل البحرية والأحواض والمنخفضات العميقة (التي منها منخفض بارتلت يصل عمقه ٣٩٣٧) قامة

٣ـ البحر المتوسط: يمثل بشعابه وأشباه جزره والجزر المبعثرة فيه تكوينا معقداً ينتمي للحركة الإلتوائية الألبية (وحدثت في الزمن الجيولوجي الثالث) ورغم أنه يقع في شرق الأطلنطي إلا أننا سنفرده بدراسة تفصيلية لخصائص مياهه ومناقشة مشكلة تلوثها .

ويصل العمق في مضيق جبل طارق ٢٠٠ قامة ويصل العمق في بعض أجزاء المتوسط إلى ٢٠٠٠ قامة وأكثر أجزائه عمقاً ٢٥٣٣ قامة في المنطقة المحصورة بين جزيرتي كريت واليونان (أنظر شكل رقم ٨٦) .

ويصل العمق في البحر الأسود إلى ١٢٢٧ قامة ويفصل بينه وبين البحر المتوسط عديد من المضايق الصغيرة مثل البسفور والدرنيل والبحار الصغيرة (بحر

(شكل رقم ٨٦) مصادر التلوث في الحوض الغربي للبحر المتوسط :
الأولى على سواحل اسبانيا ، ثم سواحل فرنسا ، اما الثالثة فهي على سواحل خليج جنوا الايطاليه

مرمرة) .

ويزداد العمق في منطقة البحر الأدرياتي أحد فروع المتوسط وهو يتكون كالاتي:

إنخفاض طولي ضيق ينحصر بين جبال أبنين الإيطالية وجبال الألب الدينارية عند يوغوسلافيا واليونان من ناحية أخرى

وتكوين هذه المنطقة بهذه الصورة كان نتيجة للألتواءات الكبرى التي تمت في الزمن الجيولوجي الثالث وأثرت في (شبة جزيرة البلقان وبحر إيجه وأيضاً البحر الأسود)

مساحة البحر المتوسط ٠و٥١٢و٢كم٢ (٠٠ر٠٩٧) ميلا مربعاً)[1].

وسوف نركز الدراسة عليه من زاويتي خصائصه المائية وتعرضه للتلوث وانعكاس ذلك على الحياةالبيولوجية لكائناته البحرية.

دراسة الخصائص المائية للبحر المتوسط

يعد حوض البحر المتوسط عامة من الأحواض البحرية المغلقة ، إذ أنه لايرتبط بالمحيط العالمي سوى من فتحة مضيق جبل طارق وتمتاز دورته المائية ، وظاهرة توازن مياهه عامة Water budgetباختلافهما الواضح عن غالبية البحار الرئيسية ، فهي تمتاز بالبساطة واستمرارية إختلافها وتنوعها إمام تدفق الصرف المائي للأنظمة النهرية المحيطة به .

كما تمتاز بتبخرها في الغلاف الغازي وبتغيراتها الفصلية في أنظمة الرياح والضغط الجوي التي تتواجد فوق البحر المتوسط ، إضافة إلى تميزها بقاع طبوغرافي معقد نتج عن الحركات الأروجينية سابق الإشارة إليها .

ويعزى عدم التوازن في مياهه إلى فقده لحوالي ٣ أمثال مايتلقاه من المياه خلال فصل المطر والتدفق المائي ،إضافة إلى إستمرار التدفق المائي المتجه إليه من المحيط الأطلنطي، فالمياه الواردة من الأخير تكون تياراً مائياً [علوياً أو سطحياً] يتخلل منسوب الـ ٢٥٠ قدم العليا في هيئة مياه متدفقة صوب الشرق على طول الساحل الشمالي لأفريقيا للتوغل نحو الحوض الشرقي للبحر المتوسط مكونة لنا

أبرز تيـار مائي مـعروف في البـحر المتـوسط *، رغم ظهـور عـدة أفـرع ثانوية وصغيرة له تغذية في هـيئة دورات مضادة لاتجاه عقارب الساعـة مصدرها حوضه الغربي ممثلة في البـحر الأدرياتي والأيوني ، وكذلك دورات المصـدر الشرقي التي تتمـثل أساساً في تدفق مائي بسـيط يتجه من البحـر الأسود عبر الدردنيـل قاصداً البحر المتوسط في شكل تيار مائي سطحي

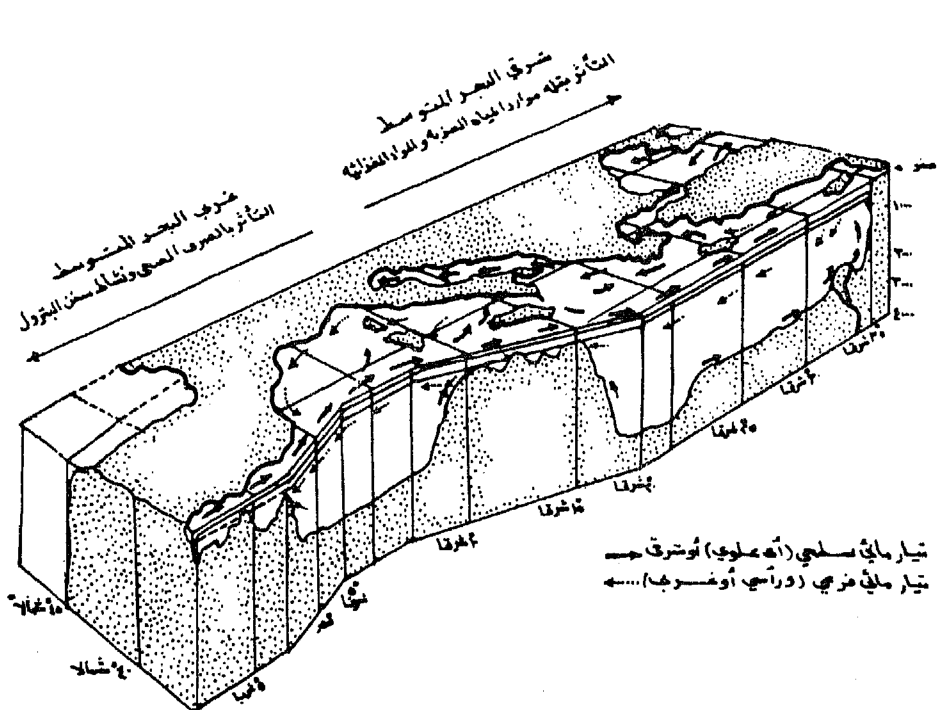
وهكذا كلمـا اتجه التـدفق المائي السطحي والرئيسـي للبحـر المتوسط شـرقاً وبشكل منتظم . كلما فقـد قوة دفعه loses momentum، إضافة إلى أنـه يتحول إلى الدفء بفـعل النشـاط الشمـسي ، ويتـرتب على التـبخـر زيادة في الملوحـة وبالتالي ارتفـاع مسـتمر في الكثـافة الأمر الذي يتـرتب عليه تمزق أو هبـوط المياه نحو أعـماق أبعـد (أنظر شكل رقم ٨٧ لمجسم البـحر المتوسط أو ثـلاثة أبعاد) ففي الشـتاء ، تبرد الطبقات المائية السطحية بـفعل الرياح الشمالية الباردة ويترتب عليهـا إضافة أخرى للمـياه مرتفعـة الكثافة والهابطة نحـو أعماق البحـر المتوسط وبعد ذلك تتحـرك المياه الأكثر كثافة وعـمقاً نحو مضيق جـبل طارق حيث تتدفق منـه spill فوق عتـبته sill إلى أعلى (من عمق يبلغ حـوالى ٢٠٠ قدم) بحيث تخرج منه إلى المحيط الأطلنطي لذا نجـد أن المياه الخارجة من البحر المـتوسط أكثر ملوحة إذا قارناها بـنظيرتها الواقعة في الجـانب الشرقي الأطلنطي كما أن تدفـقها out flowيكون في هيئـة لسان عـريض ترتفع به نسبة الملـوحة ويمتد نحـو الغرب على عمق حوالي ٣٠٠٠ قدم !.

وتتـأثر دورة ميـاة البحـر المتوسط أيضـاً « بالفـصلية » المـثلة في كل من الرياح السـائدة واختـلافات الضـغط الجوي عند سطح البـحر فـالرياح التي تهب بقوة نحو الشرق أو الغـرب ويترتب عليها بالطبع تغير في سـرعة الرياح السطحية به ، بينما في وقت ارتفاع الضـغط الجوي نجد أن سطح البحر المتوسـط يبدو كما

---

* يؤكد (دي مارتون E. De Marton) بأن هذا التيار ساهم في نمو دلتا النيل بشكل نموذج مميز (عرفه بدلتا قدم الأوزة Goose Foot Delta) . أو الدلتا المروحية أو الدلتا الكاسية .

E. De Martonne , A Shorter Physical geography, trans., London, 1948 . P. 251 .



A Three-Dimenional Representation of Mediterranean. (شكل رقم ٨٧) مجسم له ثلاثة ابعاد
يوضح الدورة المائية الخاصة بالبحر المتوسط ومدى تأثرها (بالصرف الصحي في دلتا نهر النيل شرقا ، اضافة الى تأثرها بالتبخر ودورة الرياح ، والضغط الجوي). كما تتمثل الدورة في التيار المائي الشرقي والعلوي ، ثم عدة تيارات مائية اخرى فرعية او عرضية (من غربه ومن شرقه - واخرى رأسية هابطة او راجعة)
ويلاحظ من الشكل أن المتدفق المائي يتجه اليه من الاطلنطي عند هيئة تيار مائي علوي (لا يتعدى الـ ٥٠٠ قدم العليا ، بحيث يساحل الساحل الشمالي لافريقيا مع وجود مزدوج ثانوية له عند اتجاه مضاد لمتارب السابعة (من البحر الادرياتي والايوني ومن البحر الاسود عبر الدردنيل عند شكل تيارات سطحية)
ويلاحظ أيضا الجزء الغربي (بسواحل اسبانيا وفرنسا وما يحيط بخليج جنوا) يعاني من التلوث بفعل الصرف الصحي الامر الذي ينعكس على كائناته الحية المائية ، اضافة الى التلوث بفعل انشطة ناقلات البترول. اما الجانب الشرقي (خاصة الجنوب الشرقي) فقد تأثر ببناء سد اسوان وقلة نصيب دلتا النيل من المياه العذبة والمواد الغذائية الامر الذي انعكس على الحياة الحيوية المائية ايضا !!

لوكان أشبه بغشاء أو رق التذبذب *، حيث تضطر فيه المياه إلى الهبوط في أعماق البحر المتوسط ولا تجد متنفساً لها الا بظاهرة الأنبثاق على سطحه بمعدل سريع ومتزايد While at times of very high atmospheric pressure, the surface of the Mediterranean may act rather like a diaphragm .

وعن أثر حركات المد والجزر بالبحر المتوسط فهي تمتاز بالضالة حيث نجد أن أكبر مدى لها يعد أقل من ١٢ بوصة في ارتفاعة amplitude كما تبرز قلة ظاهرة تغلغل المياه flushing ويرزوها في شكل خلجان وشروم* inlets لذا تنحو المياه الساحلية لاتخاذ أشكال كالقناوات المائية الراكدة stale التي يساهم في عدم تحرك مائها cloged الحطام الصخري والتدفق الكيماوي chemical effluent .

كما تتميز المياه الواردة من الأطلنطي أيضاً بقلة متحواها الغذائي من الهائمات أو البلانكتون ، الأمر الذي ترتب عليه تميز البحر المتوسط بقلة محتواه من حياه بيولوجية كقاعدة عامة إذا ماقورن بغيره من مياه غالبية المحيطات فهو بذلك لايساعد على تكوين المواد الغذائية في طبقات مياهه الدنيا ذات الأعماق البعيدة ، ويعزى ذلك إلى ارتداد التدفق المائي بشكل مستمر نحو الأطلنطي ويحدث ذلك حتى خلال عمليات الأنبثاق المائي التي تتم به والتي تساهم جزئياً في مجال تحسين إنتاجه البحري .

البحر المتوسط وقلة إحياؤه المائية (الجانب الشرقي)

ومن أبرز التغيرات التي أصابت البحر المتوسط ، تلك التي تلت بناء سد أسوان عام ١٩٧٠م *، فلقد كانت المنطقة الجنوبية الشرقية منه مزدهرة ، لعدة قرون في صناعة صيد الأسماك feshery industry ويعزي ذلك للتدفق الفصلي

---

* رق التذبذب يوجد داخل سماعة التليفون.

* الشروم : خلجان صغيرة أو أخوار . . وأحياناً تسمى في الخليج العربي باسم (الجونات) (أو الدوحات).

* السد العالي هو سد أسوان عام ١٩٧٠ م .، أما خزان أسوان فهو سابق لعام ١٩٧٠ م .

لنهر النيل الذي قلل من ملوحة مياه البحر المتوسط وأضاف بالتالي كميات كبيرة من المواد الغذائية للكائنات البحرية به . ولكن الصورة تغيرت بعد إكتمال بناء السد فقد احتجب مصدر رئيسي وهام للمواد الغذائية والمياه العذبة المتجددة إضافة إلى مخالفة despite الجهود المبذولة من أجل الاحتفاظ بالحياه الحيوية به. كل هده العوامل مجتمعة جعلت حصة إنتاج الجانب الشرقي من الأحياء البحرية قليل بصفة عامة

البحر المتوسط بحر التلوث (الجانب الغربي) The Polluted Sea

أثبتت الدراسات البيئية للجزء الغربي من البحر المتوسط أنه من أكثر المناطق تلوثاً ، وارتبط ذلك أساساً بمصدرين **أحداهما صناعي والآخر عضوي حيواني** كما أشارت الدرسات أيضاً هنا إلى تحديد أدق لأكثر المناطق تلوثاً به فكانت تتمثل في سواحل أسبانيا وفرنسا والمناطق المحيطة بخليج جنوا Genuaالتي تزداد بها سبة المواد السامة والمشتقة أساساً من المواد العضوية الملوثة المنبعثة من شبكات الصرف الصحي domestic sewage ومن هنا ساهمت في تسمم posioning الكائنات الحية المائية التي تعيش على السواحل كما قللت من حاجتها للأوكسجين مما أدى إلى هلاكها أو انقراضها ولقد أثبتت الدراسات أن أكثر من ٩٠٪ من أجمالي شبكات الصرف الصحي التي تنصرف إلي البحر المتوسط، ذات مواد غير معالجة تماماً (هذا وبالرغم من أن البحر في الواقع Virtually مغلق باليابس إلا أنه يستقبل مدد من المياه المشبعة بالأوكسجين oxygenated water مصدرها الأطلنطي ، كما أن التكاثر البيولوجي أو العضوي Biological Productivity بطيء ، ويعزي ذلك إلى عجزه في مايحتويه من مواد غذائية nutrient deficiency إضافة إلى ماسبق فإن كميه الأوكسجين المتاحة به تستغل في نمو إحيائي قليل في المناطق قليلة التلوث .

ولعل من أخطر الأمور في البحر المفتوح تجاريا وملاحياً ارتباطه بأنشط ناقلات البترول خاصة علميات تفريغ نفاياتها discharging wasteفي المناطق المخصصة لذلك والتي عرفت بالمناطق الحرة Free Zones، فقد تأكدنا من أن

حــوالي ٣٠٠٠٠٠ طن من البـترول الخـام يتسـرب إلى البـحـر المتوسط بهـذه الطريقة كل عام . ولـعل آخر نوع من التلوث سوف يظهر أثره على المدى البـعيد هو التلوث الحـراري thermal pollution الذي تتوقع الدراسـة زيادته بالفعل عند تعميم الاستخدام المتزايد للطاقـة الحرارية علي طول ساحل البحر المتوسط [١] من خلال استخدام الطاقة النووية في تحلية مياهه البحرية .

والخلاصة من دراسة ظاهرات القاع بالأطلنطي :

أن شـخصـيتـه هو أنه : « محـيط الحافات الجـبلية الغـائصة أو الظاهرات الموجبة التي لو برزت لكونت ظاهرة الجزر كما رأينا »

كـذلك يعتـبر مـحـيط الأنكسار الصـدعي الطولي الذي لازال يتـسع على حـساب غـيره من المحـيطات وبالذات المحيـط الهادي كـما أنه من حـيث العمـر أحـدث بكثيـر من المحـيط الهادي فـهو لايعـدو أن يكون مـحيط الجـوارسي أو (منتصف الزمن الثـاني الجيولوجي) بينما الهـادي محيط ماقبل الـزمن الجيولوجي الأول أو زمن البرتوزوى !!

انظر في هذا المجال :

(١) The Mitchell Beazley Atlas of The Oceans, Opcit, P P . 138 - 139 .

الفصل التاسع

المحيط الهندي

دراسة إقليمية لظاهرات القاع

الفصل التاسع

المحيط الهندي

دراسة إقليمية لظاهرات القاع

المساحة والشكل :

١ـ أصغر من حيث المساحة بالنسبة للمحيطين الهادي والأطلسي

يأتي في المرتبة الثالثة من حيث محتواه المائي ، فهو يشغل ٣/ من إجمالي مياه المحيطات . وتقدر مساحته بحوالي و ٦و٧٣ كيلو متر٢ (أي و ٤و٢٨ ميل٢) ومعدل عمقه ٨٩و٣ متر (٧٦و١٢قدم)

ويقدر حجم مياهه بحوالي و١٣١و٢٩٢ كيلو متراً مكعباً أي و٨٦ ٧ميل) ويلاحظ أن أكبر أجزاؤه عمقاً هو أخدود جاوه Java Trench الذي يبلغ ٧٤٥متراً أو (٤٤٢و٢٤قدم)

٢ ـ يختلف أيضاً عنهما من حيث الشكل والامتداد والتكوين

حيث أنه مغلق من جهة الشمال باليابس الآسيوي، كما أنه يمتد شمالاً حتى مدار السرطان فقط كما أن شكله مثلثي تقريباً رأسه في الشمال وقاعدته في الجنوب

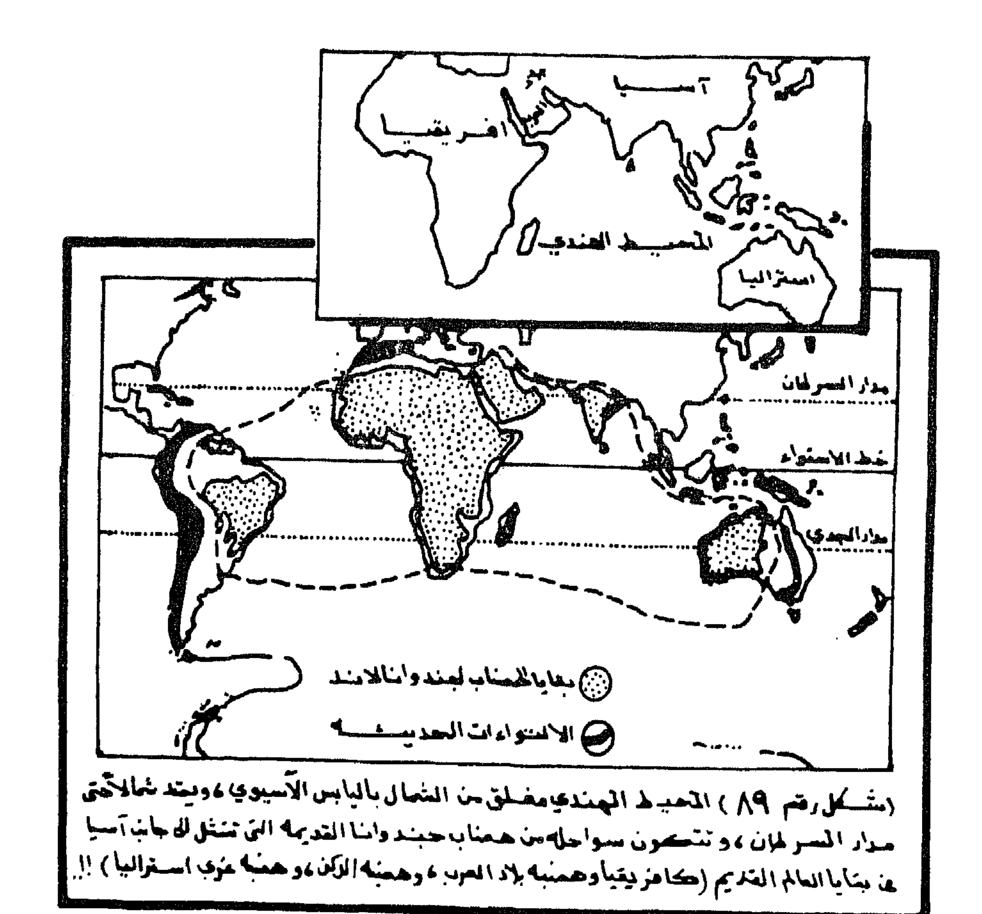
إضافة إلى أن سواحله تتكون من هضاب قديمة مثل هضبة أفريقيا وهضبة بلاد العرب وهضبة الدكن ، وهضبة غربي استراليا (أو بمعنى آخر بقايا جندوانا القديمة) عدا الجزء الشمالي الشرقي (جزر الهند الشرقية الألتوائية) (أنظر الخريطة المرفقة شكل رقم ٨٩) .

٣ ـ في جنوبه يوجد جزء من انتاركتيكا بين خطي طول ٣٠ شرقاً و١١٥شرقاً:

حيث أنه يمتد بين قوسي خط طول ٣٠ شرقاً و١٢٠ درجة شرقاً . (أنظر الخريطة المرفقة شكل رقم ٨٨) .



(شكل رقم ٨٨) المحيط الهندي محيطاً مغلقاً باليابس في جانبه الشمالي ، ويمتد شمالاً حتى مدار السرطان فقط . وفي الجنوب يوجد جزء من قارة انتاركتيكا بين خطي طول ٣٠° شرقاً و ١١٥° شرقاً . والخريطة تبرز أيضاً جزر المحيط الهندي وأخذ ودجاوه .



(شكل رقم ٨٩) المحيط الهندي مغلق من الشمال باليابس الآسيوي، ويمتد شمالاً حتى مدار السرطان، وتتكون سواحله من هضاب جندوانا القديمة التي تمثل له جانب آسيا من بقايا العالم القديم (كأفريقيا وهضبة بلاد العرب، وهضبة الدكن، وهضبة غرب استراليا) !!.

ظاهرات القاع بالمحيط الهندي :

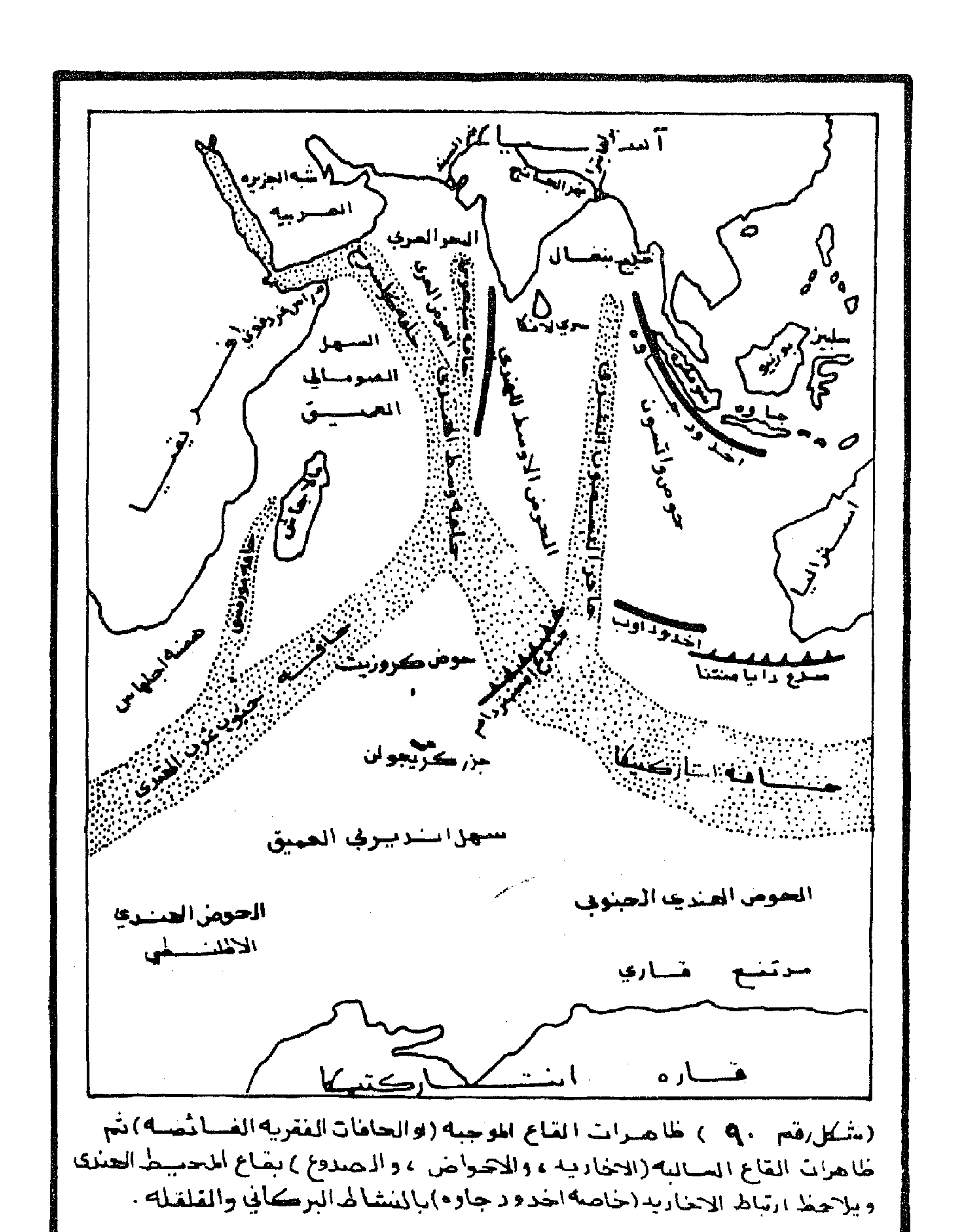
أ ـ الظاهرات الموجبة

وهي تتمثل أساساً في نظام حافته الوسط The " Mid Ocean Ridge" التي تأخذ شكل حرف Y بحيث يمتد أحد أزرعهما حول الجزء الجنوبي لأفريقيا، ويرتبط من حيث الأمتداد مع حافة وسط الأطلنطي بينما يمر الجزء الآخر جنوب قارة استراليا ويلتئم مع مرتفع شرق المحيط الهادي ومن إتصال حرف Y نصل إلى حافة وسط المحيط الهندي The Mid Indian Ocean Ridge التي تتجه شمالاً وتتعرج نحو الغرب مشكلة حافة كلسبرج Carlesberg التي تكمل بجذورها نظام حافة البحر الأحمر

ويقطع امتداد السلسلة الجبلية الغائصة للمحيط الهندي ، عدة انكسارات تعد في الواقع حزام (لنشاط الهزات الزلزالية والبركانية) وتمثل أيضاً الجزء الأوسط من قاع المحيط الذي يواصل اتساع قاعة منه For Seafloor Spreading، وحثيما تمر إلى البحر الأحمر والجزء الشمالي من أفريقيا والمملكة العربية السعودية ، فإنها تكون فعالة في الأنفصال ، الأمر الذي كانت عليه منذ ٢٥ مليون سنة مضت . (أنظر شكل رقم ٩ المرفق لحافات الهندي الغائصة)

الظاهرات الموجبة الأخرى [الهضاب الغائصة Submarine Plateaus]

وهي تتمثل في مايحتوية الهندي من حافات بحرية غائصة وضحلة العمق نسبياً ،كما تتمثل في بعض الحافات الثانوية التي تنتشر على سطح قاعة والتي تتجعد draped وتمتاز بلونها الفاتح الذي يعزى إلى الطين الكلسي ومثل هذه المناطق الضحلة لاترتبط بنشاط بركاني ، كما أنها لم تتكون بنفس الطرق الجيولوجية الفعالة التي تكونت بها الحافة الوسطى سابقة الذكر. إذ يعتقد بأن غالبية الهضاب ليست سوى شظايا قارات قزمية Former microcontinent قديمة أصابها الأرتفاع بعد إنفتاح وتباعد قاع المحيط ثم هبطت كلما تزحزحت عنها القارات جزئياً. ويسير الأمتداد السيمسوجرافي (الزلزالي) للحافات، الذي أتضح



(شكل رقم ٩٠) ظاهرات القاع الموجبة (او الحافات الفقرية الغاطسة) ثم ظاهرات القاع السالبة (الاخاديد، والاحواض، والصدوع) بقاع المحيط الهندي ويلاحظ ارتباط الاخاديد (خاصة اخدود جاوه) بالنشاط البركاني والقلقلة.

في الحفر البحري العميق، حيث يؤكد وجود صخور بركانية في قواعدها وهي تنتمي لنفس العمر ، ونفس التكوين الذي تنتمي إليه المناطق العميقة والسابق الإشارة إليها عن قاع المحيط .

لذا تعد هذه الظاهرات نتاج لحركات بركانية متفرقة حدثت على الحافة الوسطى عن طريق إنبثاق extruded كبير للصخور البركانية ، صاحبها حركة إبتعاد لقاع البحر عنهم . ولقد أوضحت عمليات الحفر البحري العميق على طول مسافة تقدر بحوالي ١٧٠ ميل وجود حافة شرقية عرفت بحافة التسعون Ninety East Ridge* التي برزت من مركز موضعي يقع قرب سطح البحر، وكانت الإرسابات الأولى هي التي وجدت على القاع البحري الذي نشأ حديثاً تتمثل في فحم منخفض الرتبة low-grade Cool ولبدنباتي peat أو إرسابات بحيرية ساحلية logoonal sediments مما يؤكد ظهور الأرض land emerged أو الإمتداد الكبير للمياه الضحلة ولقد نتج عن الزحزحة الأرضية البحرية أيضاً هبوط الحافة إلى أكثر من ميل تحت سطح البحر في الشمال حيث تزداد هنا قدماً وبعداً عن مركز أو بؤرة التكوين(١) وتعتبر جزر المحيط الهندي إحدى الظاهرات الموجبة التي سندرسها فيما بعد بالتفصيل

ب ـ الظاهرات السالبة :

وهي تنقسم إلى قسمين الأول هو الأحواض الغائصة ، والثاني هو الأخاديد البحرية العميقة وسوف ندرس كل منها على النحو التالي

أ ـ الأحواض الغائصة

يتركز في وسط المحيط الهندي حوضان رئيسيان هما؛ حوض وارتسون Whartson وحوض Crozet كروزت ، وكلاهما يقعان على To Preclude رواسب الطين الكربوني carbonate oozes . وفيها تتواجد رواسب مميزة ذات لون

* حافة التسعين : عرفت في مرجع آخر باسم (الحافة الشرقية) .

1 - Cuchlaine A. M. King, Introduction to Marine Geology , P. 154.

أحمر مائل للبني reddish - brown كما يوجد الطين الأوزي. "siliceous - oozes" السيليكي في المناطق التي ترتبط بخطوط عرض تكاثر البلانكتون شبه الأستوائي Subequatorial Plankton . وفي مناطق أخرى توجد الإرسابات الأخشن coars sedimentsالتي أشتقت أساساً من اليابس المجاور encroach وتتجه إلى تلك الأحواض العميقة ، فلقد أتضح مما سبق في ضوء وجود أكبر إرساب مزدوج لأثنين من أكبر الأنظمة النهرية بالعالم ، وهما نهر السند أو نهر الأندس indus (بغرب الهند)ونهري الجانج براهمابترا (بشرق الهند) ، حيث يبني كل منهما دالات مروحية كبيرة وغارقة أحدها في الحوض العربي (أي البحر العربي) غرباً وأخرى في حوض خليج البنغال شرقاً عن طريق إضافة شراح إرسابية ترتبط بكميات كبيرة من الإرسابات المجلوبة من سلاسل جبال الهملايا لذا فمن المنتظر أن تكبر المروحة الفيضية للبنجال وتصبح من أكبر الدالات العالمية التي تقدر حمولتها الإرسابية بحوالي ٢و١ مليون ميلاً مكعباً !

The Bengal - fan is by far the world's largest with a volume of about 1,2 milion cubic miles of sediments.

ويعزى ذلك أساساً إلى ارتباط سلاسل الهملايا بإرتفاع شاهق عن السهل الهندي ـ الجانجي Indo- Gangetic حيث يقدر بحوالي ١٨٠٠ميل ، كما أن سلاسلها الحائطية الأخرى والموازية لها ترتفع بشكل حاد يتجاوز الخمسة أميال أيضاً، لدرجة أنها تتجاوز جميعاً خط الثلج الدائم بحوالي ٢ ميل . لهذا كانت سلاسل الهملايا وفروعها هنا بمثابة حاجز يحول دون توغل الرياح الموسمية الرطبة إلى داخلية قارة آسيا، ناهيك عن قيامها بدور الحاجز الذي يحميها من الرياح التالية لها وهي الرياح الباردة ، كما تقوم إلى جانب ماسبق باختزان كميات هائلة من المياه (تقدر إمطار التساقط الموسمية عند شيرابونجي فقط الواقعة عند حضيض الهملايا مثلا بحوالي ١٢٥٠ سنتميترا مكعباً للعام الواحد) ، ويواكب هذا بالطبع فصل سقوط الموسميات على السهل (السندى ـ الجانجي)

في فـصل الصـيف، ، حتى أن (مـارشـانت وكـارتر) يعرفـه بالأخـدود الأرضي الضـــخم a gigantic earth - trough الذى تم إمتـلاؤه بارسابات الأنهـار الهندية الكبيرة (كنـهر ستلج S'utlej. وجورجـاGorga والسـند Indus ثم نهـري ؛ براهمـا بتـرا (أو نهر سـان بو San po ونهـر الجانج) وهده الإرسابـات جلبتـها الأنهار من جبال الهملايا ، حيث أمكنهـا القاء رواسبها على شكل ضفاف تواجه حافـة هضبة التـبت من الشمال وحـافة هضـبة الدكن من الجنوب The Dekken Tabland[1] (انظر شكل رقم ٩٠ السابق للأحواض الغائصة بالهندي)

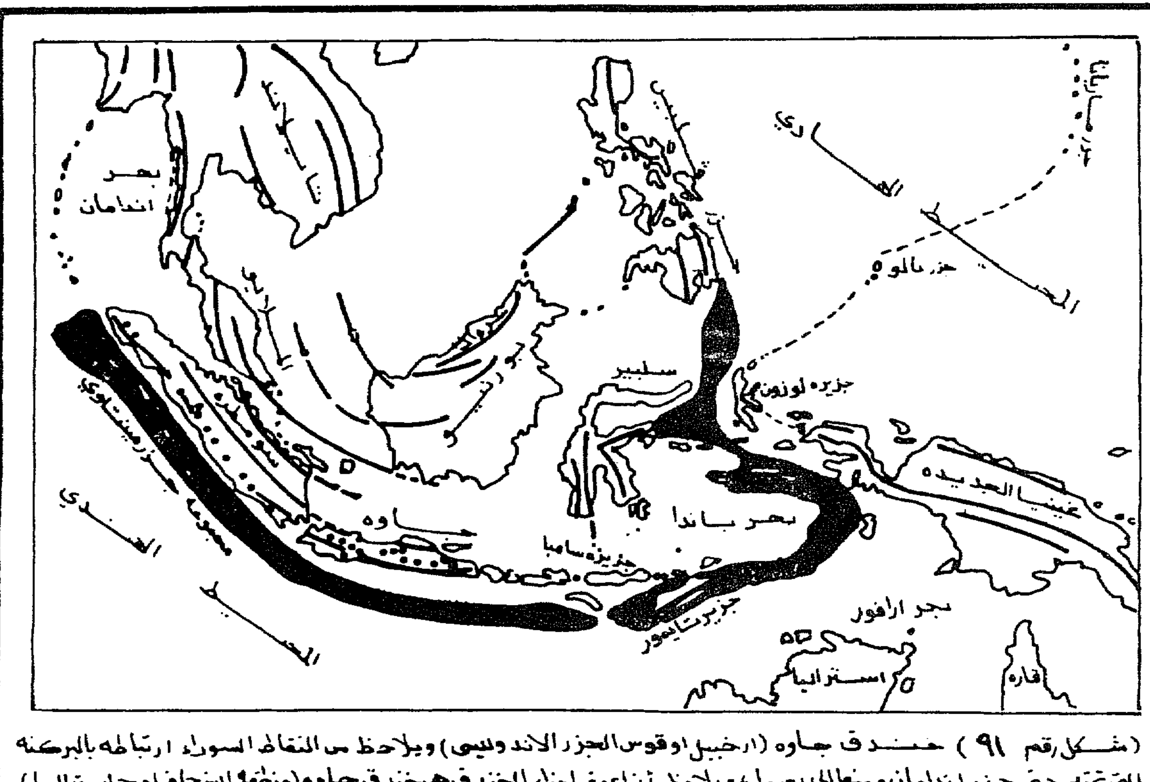
ومن هنا يمكننا القول بأن مصادر تأثر الأحـواض الغائصة بالهندي هي وفرة الإرسابات النهرية المنقولة من الهملايا بالأنهار السابق الإشارة إليها

٣ ـ الأخاديد البحرية العميقة:

ومن الظاهرات السالبـة الأخرى بقاع الهندي (ظاهرة الأخـاديد العميـقة) ولعل خـانق جاوة Java- Trench من أبرز هده الأنواع من الأخاديد ، فـهو يقع جنوب قـوس الجزر الأندونسـية Idonesian ذات الأصل البـركاني ويبلغ أقـصى عـمق له حوالي ٢٤٤٠٠قـدم ، ويعتـقد بأنـه يمثل خط إنسحـاق أو إذابة للوح الأستـرالي أسفل اللوح الأوراسي، تلك العـمليات التي تميزت بـنشاطها الفـعال عبـر المليوني سنة الماضيـة ، ولقد أرتبط بالنشاط البـركاني على الجزر الأندونسـية بناء أو ظهـور كميـات ضخـمة من الإرسابات البـركانيـة والرماد البـركاني الذي إرتكز فوق قـاع البحر بالأقليم ، ولعل من أشـهر الأنشطة البركانيـة التي سجلت هنا ؛ تلك التي أرتبطت ببركـان كركاتو Krkatoa عام ١٨٨٣م الذي تدفـقت منه إلى أعلى حـوالي ٤ أميـال مكعبـة من الجزر الجـبلية في مـدى يوم واحد وكلـها كانت نتاج لوجود أربعـة انفجارات بركانية كبيرة كان أكـبرها الذي سمع بوضوح على بعد ٣٠٠٠ ميل باستراليا (أنظر الخريطة المرفقة شكل رقم ٩١) .

1- J . W Gregory, Physical and Structural Geography, opcit, PP . 53 - 63 .

١ - طلعت احمد مـحمد عبده ، وحورية مـحمد حسين جاد الله ، في أصول الجـغرافيا العامة ، الجـغرافيا الطبيعية ، ص ص ٢٣٦ - ٢٣٧ .



(شكل رقم ٩١) خندق جاوه (ارخبيل او قوس الجزر الاندونيسي) ويلاحظ من النقاط السوداء ارتباطه بالبركنه التي تمتد حتى جزر اندامان ومنها الى بورما ، ويلاحظ أن اعمق اجزاء الخندق هي خندق جاوه (منطقة انسحاق لوح استراليا) ولقد حدد عمقه هوجو بينوف Hugo Benioff عالم الزلازل الامريكي (عام ١٩٥٤م) موجد انه في المتوسط حوالى ٣٠ - ٧٠ كيلومترا، كما وجد أن اعمق مراكزه تقع على عمق مابين ٣٠٠ - ٧٠٠ كيلومتراً !! لهذا يعد منطقة ضعف قشري في شرق المحيط الهندي (الامر الذي اكده فيننج مينيسز Vening Meinesz) بالخطوط السوداء بالخريطه

نشأة وتطور المحيط الهندي The Evolution of the Indian Ocean

توضح مجموعة الخرائط المرفقة (شكل رقم ٩٢ أ ، ب) تطور الهندي وكحقيقه عامة فإن خرائط تطور نشأة المحيطات توضح أنه يمكن من خلالها استرجاع أشكالها السابقة بناء على توزيع خطوط المعناطيسية التي تتواجد في القشرة المحيطية . فمن خرائط المغناطيسية القديمة للقارات أي (إعادة تجمع القارات) أيضاً The paleomagnetism of adjacent continenents، وبالاعتماد أيضاً على الحقائق المرتبطة بتزايد عمر قشرة قاع المحيط طبقاً لزيادة العمق فيها ، كلما هبطت مراكز انتشاره ، نجد أن نشأه المحيط الهندي صاحبت بداية تفتت كتلة جنداونا لاند، بانفصال أفريقيا وانتاركتيكا وأرخ ذلك مابين ١٤٠ ـ١٣٠ مليون سنة مضت وتلى ذلك أنفصال الهند عن استراليا وانتاركتيكا منذ ١١٠ مليون سنة مضت

أي أن أنفصال أفريقيا وإنتاركتيكا ، كبداية لنشأة المحيط الهندي ، كان أمراً مواكباً لنهاية الجوارسي وبداية الأيوسين أي أواخر الزمن الثاني (الميزوزوي) بالتحديد .

كما أن إنفصال الهند عن استراليا وانتاركتيكا، كان يواكب نهاية الزمن الثاني وبداية الزمن الثالث أيضاً ، وكليهما يعاصر ماقبل الحركة التكتوجينيه الثالثة أو الألبية ، لأنه يتحرك الهند وأنفصالها عن أستراليا وانتاركتيكا ثم تكوين جزء كبير من الكورديلليرا الآسيوية الواقعة شمال الهند كجبال الهملايا وتفرعاتها .

الأمر الذي يفيد أيضاً حداثة المحيط الهندي من حيث النشأة عن المحيط الهادي أقدم أو أكبر المحيطات ، وعن الأطلنطي الذي بدأت أرهاصات تواجده بين القارات منذ ٢٠٠ مليون سنة مضت وبالتحديد في الجوارسي أو في كتلة قبل الجوارسي pre - jurassic كما ذكرنا .

وبالطبع فإن نشأة المحيط ككل كانت تعزى إلى حركة الكتل القارية بعيداً عن القطب الجنوبي الذي كانت سابقاً تلتأم فيه وتستقر هناك . بدليل تواجد بقايا الثلاجات القديمة والسابقة للابتعاد والانفصال القاري لبانجايا والمعروفة

بثلاجـات (البرموكربوسـي) (أي نهاية الكربوني الأعلى وبواكيـر البرمي) وهي الحـركـة التي عـرفت بالألمانيـة باسم Polfluct (أي بول فلنخـت) وعـرفـهـا (دوريزهولمز) بأنها الطيران بعيداً عن القطبي Flight from the Poles[1]

ويمكننا إيجاز مراحل تطورو تكوين الهندي في الخطوات التالية

١ ـ منذ ٧٠ مليون سنة مضت (أي مند نهاية الكريتاسي تقريباً)

ظلت الهند واقـعة إلى جنوب من خط الأسـتواء ، ولقد تـكون خط الجزر A line of Islands الذي ارتبط بالحـافة الشرقـية أو حافـة التسـعون Ninety East Ridge تلك التي فـصلت العمق البـالغ ٤و١٦قدم (حوض وارتـسون) في الشرق عن الأقليم الأكثـر ضحالة في الغرب ، والذي يتكون من أحـواض أصغر مرتبطة بالسلاسل والهضاب (شكل رقم ٩٢ـ أ) رقم أ

٢ ـ ومـنـد ٥٢ مليـون سنة مـضت (أي مند بداية الزمن الثـالث الجيـولوجي وعصر الأيوسين)

استمـر تكوين حاجز (حافـة التسعون) حيث غطـي حوالي ثلاثون درجة عـرضيـة ، ولقـد أتسع في هذه الفـترة حـوض وارتـسـون ، وكـذلك الهضـاب والحافـات الشرقيـة وتكونت أحواض أمتـدت مابين الهند وأفريقـيا ثم أنتاركـتيكا (شكل رقم ٩٢ـ أ) رقم ٢ منه

٣ ـ ومنذ ٣٦ مليون سنة مضت (أي مشارف الأليجوسين) .

أتخذ المحيط الهندي شكله الحـالي مع ملاحظة إمتداد حافـة الجانب الشرقي من وسط الهندي من شمال استـراليا سابقاً إلى جنوبها وأيضا إتسـاع قاع البحر مما أدى إلى وجود ممـر بحري sea way امتد بين أستراليـا وانتركتيكا (شكل رقم ٩٢

1- Arthur & Doris Holmes , Principles of Physical Geology, opcit . P P - 226 .

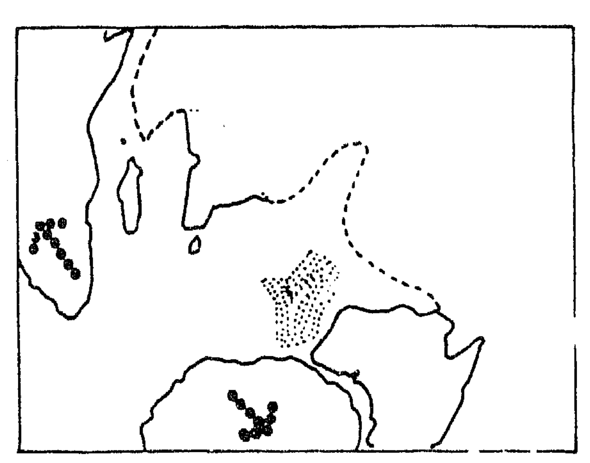
ـ ب) رقم ٣ منه.

٤ ـ وخلال الـ ٢٦ مليون سنة الماضية (أي في الميوسين بالتحديد) .

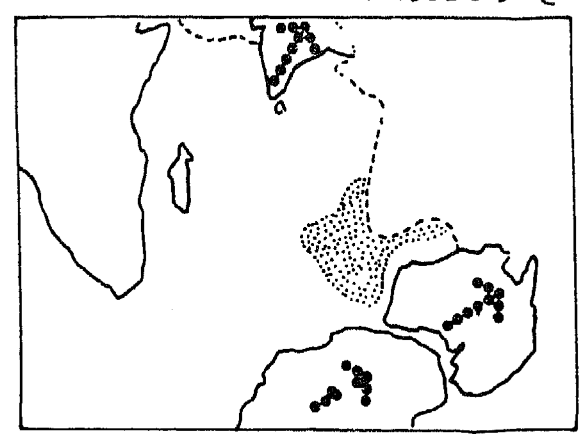
انتشر تكوين الطين الكربوني Carbonate Ozze على نطاق واسع ، وغطيت مناطق أخرى بالطين السيليكي . . حيث تميز المحيط الهندي الشمالي بوجود الدالات المروحية لنهري الجانج أو النبغال والسند الأمر الذي يفيد إنتهاء الحركات الأوروجينية من بناء حاجز جبال الهملايا شمال الهند ، وارتباطها بنظام دورة الرياح الموسميه وإكمال دلتا بنغال السند . إذن عاصر المحيط الهندي الزمن الجيولوجي الثالث من حيث النشأة ، وبلغ فيه أقصى تطوره الذي طابق شكله الحالي (شكل رقم ، ٩ ب) رقم ٤ منه

انظر :

1- The Mitchell Beazley Atlas , . op.cit ., 151 .

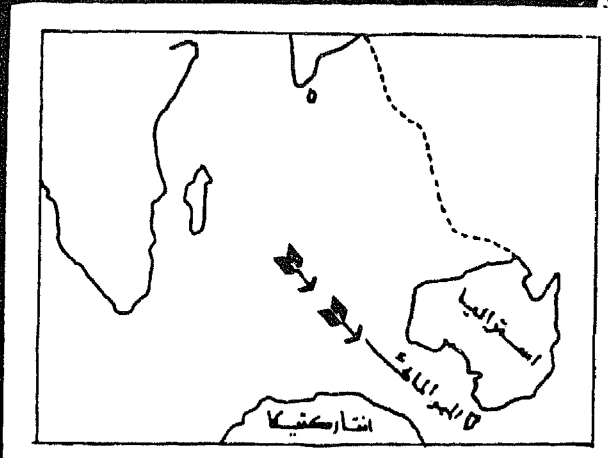


١ـ كانت الهند منذ ٧٠ مليون سنه مضت تقع جنوبي خط الاستواء وتم تكوين خط الحر الاوسط مرتبطا بحافة السهون الشرقية، ويلاحظ وقوع حوض وارتون ايضا شرقيها

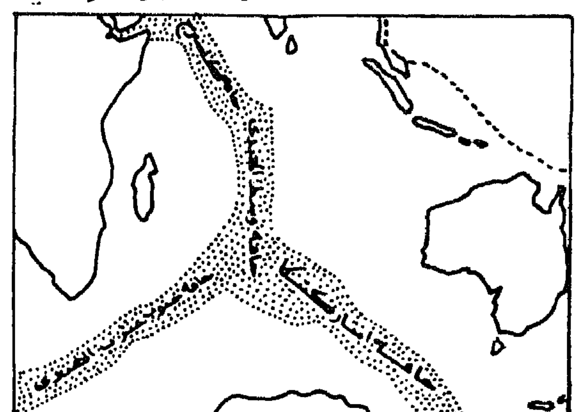


٢ـ استمر تكوين حاجز التسعون الى ٥٣ مليون سنه مضت كما اتسع حوض وارتون ، بينما كان الجزء الغربي أكثر نشاطا وارتبط به هضاب وسلاسل واحواض اصغر حجماً.

(شكل رقم ٩٢ـ أ) مجموعه خرائط لتطور نشأة المحيط الهندي بالاعتماد على خرائط التجمع القاري القديم Paleomagnetism مع بدايه تفتت جندوانا وانفصال افريقيا عن انتاركتيكا وكذلك انفصال استراليا عن انتاركتيكا. (الخرائط عددها اربعه)



٣- اتخذ الهندى شكله الحالى منذ ٣٦ مليون سنه مضت مع ملاحظه امتداد الجانب الشرقي لحافه وسط المحيط الهندي من شمال استراليا الى جنوبها ، كذلك ظهر الممر المائى ما بين استراليا وانتاركتيكا



٤- انتشر الطمى الكربوني خلال الـ ٣٦ مليون سنه السابقه وامتاز الهندى بالدالات النهريه المروحيه (للبنغال والسند) ويلاحظ ايضا تميز الحافه المتريه للهندى بشكل حرف Y الافرنجي.

(شكل رقم ٩٢ - ب) مجموعه خرائط تطور نشأه المحيط الهندي بالاعتماد على خرائط التجمع القاري القديم ، ويلاحظ من خريطه ٣ بدايه التكوين الحالى للهندي ، بينما تضيف خريطه ٤ ظاهره الحافه المقتريه الفائصه للهندى كاحد ظاهرات القاع الموجبه به الى جانب الجزر بالطبع !

جزر القمر او جزر كوموروو Comoros Islands نموذج لإحدى مجموعات جزر المحيط الهندي:

مقدمة:

وقع اختيارنا على مجموعة جزر القمر داخل إطار مجموعات جزر المحيط الهندي لعده اعتبارات ، نذكر منها تكوينها الطبيعي الجامع بين التكوينين البركاني والمرجاني ، إضافة إلى اقترابها من عالمنا الإسلامي مع تميز ندرة ماكتب عنها خاصة في مجال «دراسات البحار والمحيطات»

موقع جزر القمر :

تعتبر جزر القمر نموذجاً لجزر المحيط الهندي الصغيرة ، التي تقع في الجانب الغربي لمجموعات جزر المحيط الهندي ، وجزر القمر ، هي قطر أفريقي صغير يتكون من عدة جزر ، تقع في المحيط الهندي محصورة مابين أراضي قارة أفريقيا غرباً ويابس جزيرة مدغشقر شرقاً ، أي أنها تقع عند المدخل الشمالي لمضيق مورمبيق ، بين دائرتي عرض ١١ـ١٣ درجة جنوبي خط الأستواء وتتكون مجموعة جزر القمر من أربعة جزر بركانية كبيرة ورئيسية هي

- جزيرة القمر الكبري Grand Comore ؛ التي تعرف أيضاً باسم «نجازنجا» وتقدر مساحتها بحوالي ١١٤٧ كليو مترا مربعاً، وعلى ساحلها الجنوبي الغربي تقع عاصمة الدولة «موروني Moroni » (أنظر الخريطة رقم٩٣).
- جزيرة أنجوان A njouan؛ وتقدر مساحتها بحوالي ٤٢٥ كيلو مترا مربعاً.
- جزيرة مايوت Mayotte؛ وتقدر مساحتها بحوالي ٣٧٥كيلو متراً مربعاً.
- جزيرة موهيلي Moheli ؛ وتقدر مساحتها ٢٩٠ كيلو متراً مربعاً .

- الموسوعة العربية للثقافة والعلوم ، المملكة العربية السعودية ، الرياض ، ١٩٩٧ م .

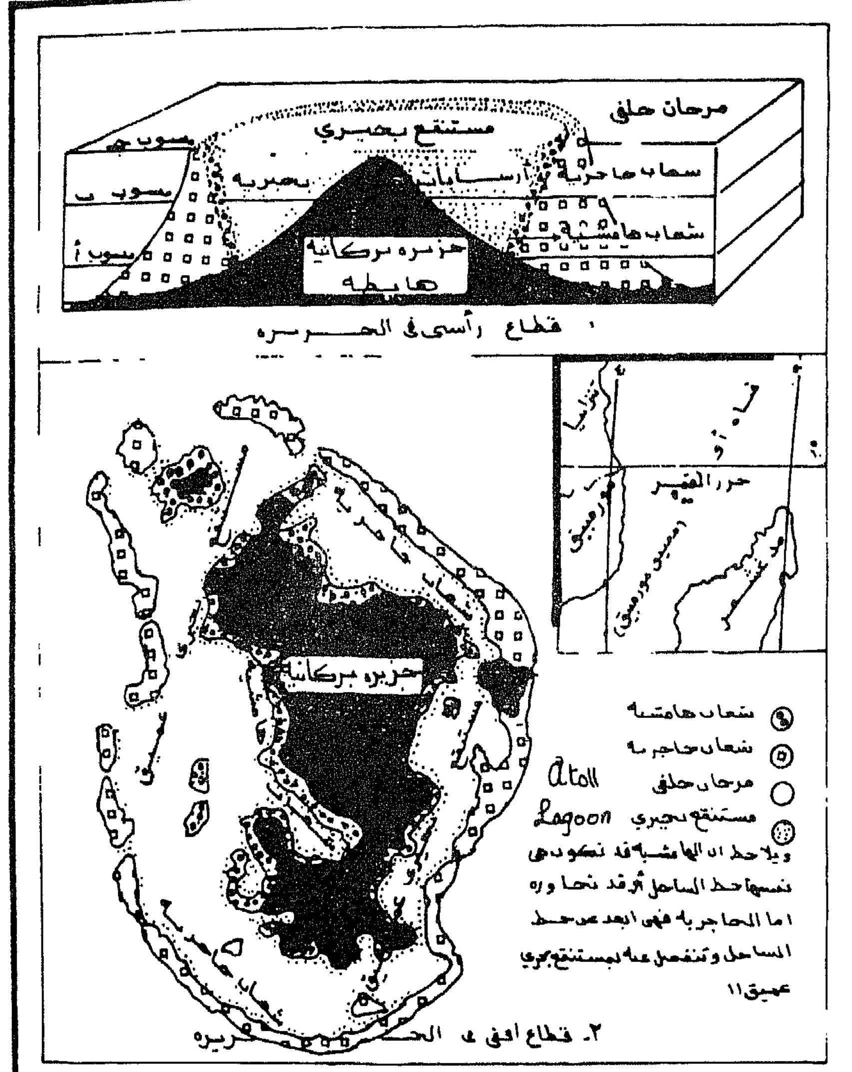
كمـا يضاف إليـهم عدة جزر صـغيـرة المساحة منهـا ؛ جزر هذا مـبورو، بامنزي ، زاودزي لذا نبلغ المساحة الإجمالية للدولة ٢٣٦و٢ كيلو متراً مربعاً .

ولقد كانت جزيرة مايوت ، أول الجزر التي خـضعت للأستعمار الفرنسي، بحكم قرب موقعهـا من شمال غرب مدغشقر (مالاجـاش حالياً). أما باقي الجزر فخضعت للحمـاية الفرنسية إلى (عام ١٩١٢م) عندما أصبحـت جميع الجزر بمثابة مسـتعمرة فـرنسية ، ظلت على هذه الحـالة حتى (عام ١٩٧٥) ، حيث تم فـيه إعلان استـقلال ثلاثة جزر فقط من الأربعـة الكبري ، إذا اختارت مـايوت البقاء كأحـد المتلكات الفرنسـية a French Possession . لكن الحكومـة الكومـورية لازالت تعتبر مايوت جزءاً لايتجـزأ من الدولة ، رغم اختيار سكانها «بالتصويت» البقاء تحت الحكم الفرنسي !!

والاسم الوطني للدولة هـو « جمـهـورية القمـر (أو كـومورو) الاتحـادية الإسلامـية The fedral and Republic of the Comoros " ويقترب عـدد سكانها من ٠٠٠و٥٣٥ نسمة ، ويعيش غالبية سكان جزر القمر في قري ريفية .

نظام الحكم

يترأس الحكومة في جـزر القمر « رئيساً » يـتم انتخابه من قبل شعـبها لمدة زمـينة تحـدد بستـة سنوات . ويعين الرئيس لـه « رئيسـاً للوزاره » كـمـا يختـار مجلـس الوزراء ، ويقع على عاتق كل من رئيس الوزراء ومـجلس الوزراء تنفـيذ المشروعـات الحكوميـة ، ويقوم الشـعب بانتخـاب هيئة تشـريعيـة « بالمجمـوعة الاتحـادية » the Fedral Assembly وتستمر في صلاحيـتها العملية لمدة « خمس سنوات » ويعـد الاتحاد الـكوموروني للتطـور أو التنميـة"The Comoran Union " الممثل الـسياسي الوحـيد للمـجمـوعة الجزرية فـهو يقـابلة من جانب آخـر عده مجموعات تعتمد بشكل أساسي علي فرنسا .



(شكل رقم ٩٣) العلوي يوضح نظريه داروين في النمو المثالي للشعاب الهامشيه (ذات النقاط السوداء المثقوبه)، والشعاب الحاجزيه والحلقيه التي تحيط بجزيره تتميز بالهبوط الارضي المستمر مع استمرار النمو المرجاني وتذبذب سطح البحر بفعل تأثير البلايستوسين Pleistocene ويشير اليه مناسيب م، ب، ج.

اما السفلي فيوضح الشعاب الهامشيه Barrier-Reef من حيث الموضع، وايضا الشعاب الحاجزيه Fringing-Reef، بالنسبه للجزيره البركانيه وهي أحدى جزر أرخبيل القمر الواقعه في نهايه قناه موزمبيق الشماليه. وتبرز ايضا الخطوط الخارجيه المحيطه بالجزر لكل ظاهرت الهبوط الارضي والتراكم في النمو حولها

السكان والنشاط الزراعي:

يتميز سكان جزر القمر بأصولهم الأجنبية المتعددة ؛ فهم ينحدرون من أصل عربي إذ يعتقد بأن العرب من سكان مسقط أول من وفدوا إلى جزر القمر في القرن العاشر الميلادي، كذلك تتنوع أصولهم لتمتد إلى أصول زنجيه أفريقية الأصل ، إضافة إلى مجموعات أخرى من السكان يشكلون خليطاً من العناصر الآسيوية من جنوب شرقي آسيا كالهنود ثم الإيرانيون وذلك بحكم موقع جزر القمر ، الذي توسط الطريق ما بين ساحل شرق أفريقيا وسواحل جنوب شرقي جزيرة العرب وجنوب شرق آسيا، لهذا كانت جزر القمر في « مقدمة جهات أفريقيا المدارية التي دخلها الدين الإسلامي الحنيف ، ومن هنا غلب على سكانها ، كما تحدث أهلها اللغة العربية أو السواحيلية Swahili رغم أن اللغة الفرنسية هي لغة البلاد الرسمية فهي بالنسبة لسكان الجزر ، سهلة الفهم ولها صفة الإنتشار الواسع رغم وجود أكثرية من سكان جزر القمر لايتكلمونها أولا يكتبونها .

وتبلغ نسبة من يعملون بالزراعة من سكان جزر القمر حوالي ٨٪ من أجمالي مجموع القوى العاملة هناك ، ولقد ساعد على ذلك ماتلعبه الزراعة من دور أقتصادي هام ساهم فيه إنتشار « المزارع العلمية » التي تغطي نحو ٣٥٪ من إجمالي الأراضي الزراعية ورغم أن « الفلاحة الجيدة ذات عهد قصير بالأقليم لذا كان على سكان الدولة استيراد الكثير من احتياجاتهم الغذائية .

وتعد الكسافا Cassava * بمثابة الغذاء الرئيسي السكان ، كذلك فإن للأرز نفس الأهمية ؛ بحيث تستورد الدولة كميات منه ، كما يتغذي السكن أيضاً على الموز ، وجوذ الهند ، والبطاطا الحلوه ، ويزرع السكان عدة محاصيل نقدية بهدف التصدير إلى الأسواق الخارجية ، وخاصة الفانيليا والكاكاو

* تعرف الكسافا بأنها المنيهوت .

والقرنفل والقرفة والسيسل رغم ضآلة ماتنتجه جزر القمر منها

ولعل من أبرز المشاكل التي يواجهها سكان الجزر ؛ هما مشكلتي المرض والجوع فغالباً ما تتفشى بين السكان أمراض سوء التغذية Malnutrition كما تعاني الدولة من نقص عدد الأطباء والمستشفيات

السطح والمناخ :

تكونت معظم جزر القمر بفعل النشاط البركاني ؛ كما لاتزل قمة بركان «كارتالا» النشط فوق أكبر جزر القمر ، وهي جزيرة « كومورو الكبرى » حيث يبلغ ارتفاعه ٢٣٦١ و٢متراً ، كما تتواجد أسفل القمم البركانية العديد من الهضاب والأودية التي خلقتها اللافا البركانية ، وتنتشر معها تكوينات البازلت في معظم أنحاء جزر القمر بارزه فوق منسوب سطح البحر ، بحيث تبدو لمن يراها على أبعاد كبيرة من المحيط الهندي ويصل مسوبها إحياناً إلى أكثر من ٢٠٠ متر سطح البحر وتحصر تلك الكتل فيما بينهما وبين خط الساحل نطاقاً ساحلياً ضيقاً تشغله المستنقعات التي تمتد على معظم خطوط سواحل جزر القمر

كما تتميز الجزر بانتشار الحواجز المرجانية من النوع الهامشي والحاجزي Fringing and Barrier Reefs حيث تحيط بجزيرة مايوت ، التي تعد أقرب جزيرة في مجموعة جزر القمر إلى جزيرة مدغشقر.

مناخ جزر القمر :

ويتميز مناخ جزر القمر بالبرودة والجفاف معا، كذلك يمتد فصل المطر بداية من نوفمبر إلى أبريل وتمد الأمطار الغزيرة التي تسود تلك الفترة ، سكان الجزر بحاجاتهم من مياه الشرب « ذات المصدر الطبيعي الممثل في التساقط » كما يقوم السكان بإختزان المياه لتوفير احتياجاتهم منها على مدار السنة وفي وقت عدم سقوط الأمطار.

وتعتبر الطبقات الجيولوجية مصدراً آخر للمياه المختزنة ، فهي تحتوي على قدر من الماء لابأس به؛ إذ يتميز بارتفاع منسوبة لدرجة أقترابة من سطح الأرض . ويعزي ذلك إلى توازن الضغط الهيدولوكي مابين طبقة المياه الجوفية ومياه

المحيط الهندي الذي تقع فيه جزر القمر .

اقتصاد جزر القمر

يعد شعب جزر القمر واحداً من أفقر شعوب العالم ، فليست لديه صناعة رئيسية كما لم يحالفة الحظ حتى الآن في إكتشاف أيه مورد معدني هام ببلاده ! .

ويعتمد أقتصاد جزر القمر بصفة رئيسية على الزراعة كما سبق أن أشرنا، كما يقوم سكانه بزراعه محصيل متنوعة كالأرز ، والموز والكسافا ، إضافة إلى جوز الهند كذلك يصدرون القرنفل cloves ولب جود الهند الجاف copra وثمار جوز الهند نفسه ، والفانيليا والزيوت العطرية * المستخرجة من نباتات أشجار (اليانج لانج ylang - ylang) وينفق أهل جزر القمر ضعف مايكتسبونه من «عائدات » التصدير في عمليات الاستيراد السلعي وتبرر علميات الاحتكاك التجاري لهم مع بلدان معينة مثل فرنسا ، مدغشقر (مالاجاش) باكستان إضافة إلى الولايات المتحدة الأمريكية كذلك تتلقى جزر القمر كميات كبيرة من المعونات المالية Financial aidمن فرنسا، كما تتميز الجزر بوجود مطار دولي على أرض أكبر جزرها وهي جزيرة القمر الكبرى ، إضافة إلى العديد من محطات الإرسال الإذاعي .

تاريخ جزر القمر

ورد إلى جزر القمر « الدفعات السكانية الأولى » أساساً من قارةأفريقيا ومن جزيرة مدغشقر ، إضافة إلى ماليزيا ، ورغم ذلك فإن المؤرخين لايعلمون إلا القليل عنهم وعن موعد قدومهم إلى تلك الجزر . لهذا ذكرنا سابقاً في معرض حديثاً عن أصول السكان بأنه « يعتقد » أن أصولهم عرب سكان مسقط !! .

وفي القرن الخامس عشر (١٤٠٠م) وطأت أقدام العرب جزر القمر ، كما سيطرو عليها ، وظل الحال كذلك لمدة ٤٠٠ سنة أخرى ، حيث حكم

* تذكرنا جزر القمر بالحواف الجنوبية للجزيرة العربية التي تنتج الطيوب والتوابل. .

السلاطين العرب جزر القمر ، وكونوا منها ممالك مستقلة لكل واحد منهم ! وفي عام (١٨٤٣م) تمكنت فرنسا من حكم بقية الجزر ، كما منح الفرنسيون سكان جزر القمر حكماً ذاتيا (في عام ١٨٦١م) .

ولقد صوت أهل (انجوان ، وجزيرة القمر الكبرى ، إضافة إلى سكان جزيرة موهيلي) على الأستقلال التام لهم (عام ١٩٧٥م) ولكن مايوت صوتت على بقاءها تحت الحماية الفرنسية ولقد أعترفت فرنسا بإستقلال جزر القمر الثلاثة ، لكنها أستمرت في حكم مايوت كأحد توابعها الخاصة وفي (عام ١٩٧٦م) جدد أهل مايوت تصويتهم مرة أخرى للابقاء على الحكم الفرنسي

وتمكنت العديد من الحكومات بجزر القمر من إمتلاك بعض القوى لفترات زمنية قصيرة خاصة بعد إعلانها لاستقلالها وفي (عام ١٩٨٤م) كوّن أهل جزر القمر تشكيل حكومي جديد مكون من رئيس تم اغتياله في نوفمبر من (عام ١٩٨٩م) ،وبحلول شهر مارس من (عام ١٩٩م) تم إنتخاب رئيس آخر لجزر القمر الحالية

المدن الهامة :

موروني : العاصمة، وهي أهم وأكبر مدن جزر القمر ، ويبلغ عدد سكانها حوالي ١٣و٠٠ نسمة وتقع في جزيرة « القمر الكبرى » .

بورت أمورا: وتقع في جزيرة إنجوان .

دزاودزي : وتقع في جزيرة مايوت : وتعتبر ميناء بحري هام ونشط حيث يقترب من مدغشقر (مالاجاش)[1] .

١- انظر : الموسوعة العربية للثقافة والعلوم ، اللملكة العربية السعودية ، الرياض ، ١٩٩٧ م .

جزر المحيط الهندي كظاهرات موجبة : تتنوع الجزر من حيث الحجم، فهناك الجزر الكبيرة وأيضاً الصغيرة ومن أمثلة الجزر الكبيرة، جزيرتي مدغشقر شرقي قارة أفريقيا، ثم جزيرة سيلون أو (سري لانكا) شرقي شبه القارة الهندية.

الجزر الصغيرة : وهي تنقسم حسب الموقع إلى جزر الجانب الغربي، ثم جزر الجانب الشرقي .

ومن أمثلة جزر الجانب الغربي

- جزيرة زنجبار ، قرب الساحل لأفريقيا ، ثم جزر كومورو(أو جزر القمر) وسوف نتوسع في دراسة جزر القمر كنموذج لجزر المحيط الهندي بعد قليل .

ومن أمثلة جزر الجانب الشرقي :

- جزر خليج بنغال (اندامان ،نيكوبار) فهي الأجزاء البارزة من إمتداد الجزء الغارق من سلسلة جبال اركان يوماً في بورماً

أما قاع الهندي عامة في الجزء الشرقي منه فهو يكاد يكون خالياً من الجزر بسبب عمقه المرتبط بأخدود جاوه السابق الإشارة إليه.

الجزر المرجانية والبركانية :

فهي تقع جنوب غرب شبه جزيرة الهند أهمها : لكاديف ومالاديف ، جزيرة موريشيس ، ورينون البركانيتان ، ويقعان شرق مدغشقر . أنظر جزر القمر (أو الكومور) . ولقد درسنا جزر القمر كأحد نماذج جزر المحيط الهندي.

البحار الهامشية المتصلة بالمحيط الهندي

ـ نظراً لأن الهضاب التي تحيط بالمحيط الهندي شديدة الانحدار فإن البحار الهامشية تعد قليلة به بصفة عامة ، ومن أمثلتها :

البحر العربي غربي الهند وخليج البنغال شرقها : إضافة إلى مضيق موزمبيق. وسوف نشير إليهم ، مع التركيز علي نموذج واحد للبحار المتصلة بالمحيط الهندي ، كالبحر الأحمر

ـ ويمكن اعتبار البحر العربي Arabian sea وخليج بنغال Bay of Bengalمجرد امتدادين شماليين للهندي يفصل بينهما شبه جزيرة الهند

قناة موزمبيق :

ـ أما قناة موزمبيق فهي تقع في غربي المحيط الهندي والبحر العربي كما تفصل بين جزيرة مدغشقر واليابس الأفريقي

ـ البحر الأحمر والخليج العربي

ويمكن القول تعليقاً على ماسبق أن البحر الوحيد المستقل عن المحيط الهندي هو البحر الأحمر والخليج العربي

حيث يشغل الأول جزءاً من الأخدود الأفريقي بين أفريقية وشبه جزيرة العرب .

ـ وسواحله صخرية ـ شديدة الانحدار . وهو يتفرع شمالاً إلى خليجي السويس والعقبة ،وبينهما شبه جزيرة سيناء ، ويفصل بين البحر الأحمر والمحيط الهندي مضيق ضحل هو (باب المندب الذي يصل عمقه إلى ٢٠٠ قامة فقط) وسوف نوليه دراسة تفصيلية له من ناحية أعماقة ودورة مياهه. . فيما بعد .

أما الثاني وهو الخليج العربي ، فهومنخفض أرضي مقعر ساهمت الحركات الجانبية للكتل اصلبة التي تجاوره من الشرق كتلة الهضبة الإيرانية ، ومن الغرب كتلة شبه الجزيرة العربية في تكوينه ولا تزال تواصلان ضغطهما على صخوره ا لرسوبية اللينة، التي تكونت كمخلفات لبحر تيثس الجيولوجي القديم، ثم تقعرت في حوض الخليج ، بينما تحدبت جوانبه من خلال التواءات

أو جبال التوائية طولية الامتداد في شرقه وهي المعروفة بجبال زاجروس والتي تمثل امتدادها للجزيرة العربية سلسلة الجبل الأخضر في عمان، كما تم فتح الخليج العربي لمياه المحيط الهندي بالانكسارات التي أصابت مضيق هرمز إلى جانب مساهمة عوامل التعرية في توسيع هذه الفتحة أو ذلك المضيق المائي عند رأس الخيمة . وفيما يلي دراسة تفصيلية للبحر الأحمر من ناحية خصائص مياهه وأعماقه ومدى معاناته من التلوث البيئي

البحر الأحمر ودراسة في أعماقه ودورة مائه:

يمتد البحر الأحمر عبر طيه محدبة متسعة تمتد علي كلى جانبه وتغطي بصخور نارية ومتحولة قديمة تقدر عمرها بحوالي (١ مليون سنة) هي بقايا الكتلة العربية النوبية ويهتم به العلماء منذ العقدين الأخيرين لأنه هو الميحط المنتظر أو القادم على سطح الأرض

كما يمتاز البحر الأحمر بدفء مياهه وارتفاع سبة ملوحتها بشكل ملحوظ، وهو يمتد صوب الجنوب الشرقي ابتداء من خليج السويس وحتى مضيق باب المندب لمسافة تبلغ حوالي ١٣٠٠ ميل أو ٣ ١٩ كيلو مترا وتقدر مساحتة بحوالي ٤٣٨٫٠٠٠ كيلو متر مربعاً (١٦٩٫ ميل٢) كما يتراوح عرضه مابين (١٤٥ ـ ٣٠٦كم) أي مابين (٩٠ ـ ١٥٠ ميل) لذا كان متوسط عرضه ٢٧٠ كم.

يبلغ أقصى عمق له في منطقة محورة الأخدودي حوالي ٢٩٢٠ مترا (أو ٩٥٥٨٠قدم) ويرتفع البحر فيه لمقدار يزيد على ٨٠ بوصة للعام (٢٠٠ سنتيمتر للعام) وهناك من يراها تتراوح مابين ١٨٣ـ٢١٥سنتيمتر العام[1]. للمقارنة والدلالة على فداحة التبخر السنوي ، فإن كمية الأمطار السنوية في النظام الأستوائي مابين دائرتي عرض ٥و٥ درجة شمال وجنوب خط الأستواء تبلغ أقل من ٢٠٠ سم للعام تقريباً .

- انظر :

١ ـمحمد البهي العيسوي ، البحر الأحمر وخليج عدن نظرة جيولوجية وتعدينية ، ص ص ١٣٠- ١٣١ .

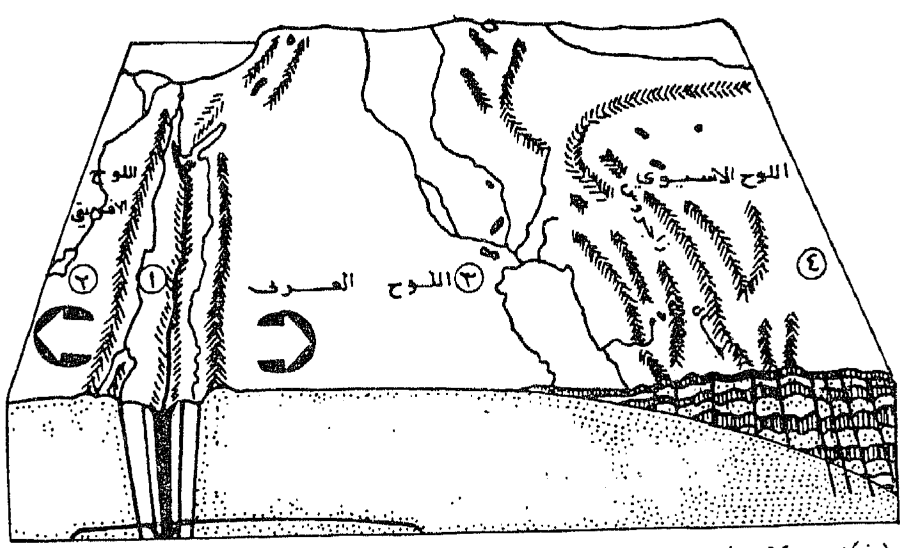
ولقد تمكن علماء البحار والمحيطات من التوصل لمبدأ امتداد قاع البحر من منطقة الحافات الوسطي midocean ridges وكذلك الأختفاء الهامشي marginal Subduction، لأطراف قشرة الأرض . وبهذا استطاعوا تكوين صورة شاملة تقريباً لحركات القشرة الأرضية إضافة إلى توصلهم لأصول تطور الأحواض المحيطية وإذا أخدنا في اعتبارنا الحقيقة السابقة ، فإن أحواض المحيطات الحالية كالأطلنطي والباسفيكي والهندي إضافة إلى المحيطات الباردة تعد قديمة من الناحية الجيولوجية ويتضح ذلك detectable مما تصاب به قشرة الأرض من حركات رافعة تتمثل في جبال هملايا وسلاسل جبال أمريكا الشمالية وأوربا لذا فإنه من الأمور المنطقية أن سطح الأرض في موضع مامنه سوف يشهد توالد عدة محيطات لازالت في طور التكوين والظهور (أنظر شكل رقم ٩٤ المرفق)

فالأخدود الطولي للبحر الأحمر ، لازال يأخذ في الإتساع التدريجي من خلال إتساع قاعة، وكلما تباعدت شبه الجزيرة العربية عن قارة أفريقيا ، فإننا يجب أن نتوقع مولد مثل هذا المحيط الصغير أو الجنيني غير تام التكوين

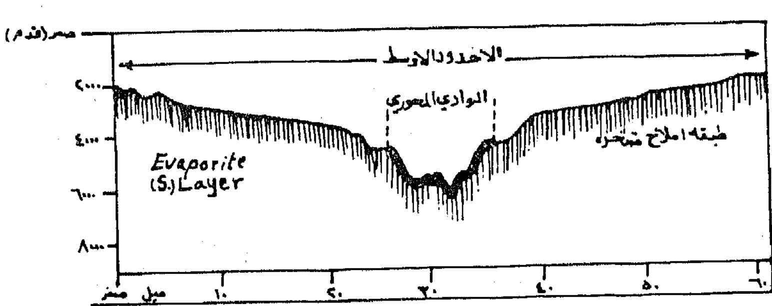
وتتميز طبوغرافية البحر الأحمر بسيادة ظاهرتين رئيسيتين هما ؛ وجود رصيف قاري عريض ومستوى ، ثم وجود أخدود محوري عميق ، (يتوسطه خط عميق هو خط الحيد) حيث يساهم في انفصاله أيضاً وادي محوري غائر plungesبشكل عميق يقدر بحوالي ١٠,٠٠٠ قدم في أعمق أجزائه ، ويعزي تكوينه لحركة تباعد حديثة أصابت قاع البحر الأحمر (أنظر الشكل المرفق له رقم٩٤) .

دراسة الأخدود المحوري

ولقد أوضحت صور القاع Bottom photographs ، التي أخذت له من خلال علميات المسح الأوقيانوغرافي بالغواصات ، وجود ملامح لنشاط بركاني حديث ، وضحت في وجود كسور وفوالق ، وتدفقات من اللافا الحديثة كما اتضح من القطاعات السيسموجرافية التي أجريت عرضياً للبحر الأحمر ، وجود تقارب discloseشمل الكثير من التفاصيل الخاصة بحداثته . كما أوضحت الوثائق السمعية a distinct acoutic الأولى امتداد الطبقات أسفل مناطق الرفارق



(شكل رقم ٩٤) انفتاح البحر الاحمر ، وتباعد ساحليه بمقدار (نصف بوصه العام) اى حوالى سنتمتر وربع ، وذلك عن خط الوسط المتمثل فى الوادي المحوري Axial - Valley ويتمثل موضعه برقم ١ على المجسم ، باعتباره اعمق اجزاء قاع البحر الاحمر ، كما يلاحظ أن اتجاه الحركه (جانبى) حيث يتم افتراق اللوح العربي عن اللوح الافريقي ، وفى نفس الوقت الضغط على اللوح الآسيوى و تكوين جبال التوائيه كجبال زاجروس .



قطاع سيسموجرافي عبر الاخدود الاوسط central Trough يوضح مدى عمق الوادي المحوري Axial - Valley ، وامتداد طبقة الارسابات الصخرية المتبخرية (املاح الانهداريت) والتى يقدر عمرها بحوالى ٥ مليون سنه . (عرض البحر الاحمر ما بين ١٤٥-٣٠٦ كم - اى ما بين ٩٠-١٥٠ ميل ، ويلاحظ أن عرض القطاع ٦٠ ميلا فقط). واملاح الانهداريت نتيجة ارتفاع ملوحه البحر الاحمر ، ثم تعرضه للبخر الشديد وهو ٨٠ بوصه أى ٢٠٠ سنتيمترا للعام ! و يقدر اقصى عمق للبحر الاحمر هنا بحوالى ٢٩٢٠ متر (أى ٩٥٥٨٠ قدم) وهو ما لا يمثله العمق المرفق للقطاع .

القارية والتي تغطي بالإرسابات

وعندما تمكنت سفينة الأبحاث (جلومارتشالنجر) عام (١٩٧٢م) من الوصول لتلك الطبقات وأخذ عينات منها عكست التكوين الصخري والطباقي الذي يعد أساساً (خليط من الأملاح ومعادن الانهداريت)* تلك التي لاترسب إلا في أحواض مائية ضحلة تعرضت للبخر الشديد، ولقد أرخت تلك الأرسابات بحوالي خمسة مليون سنة ، وبذلك أتضح قدمها وأكدت من ناحية أخرى أن البحر الأحمر كان بمثابة ، حوض تبحر في هذا الوقت أو عبر هذه السنوات* (أي منذ المليوسين) رمز الحياه الحديثة

The Red sea was an evaporating basine at this time

وجدير بالذكر أن هذا الكشف العلمي الهام إنما يتطابق مع الأبحاث الحديثة التي تتناول مسألة جفاف البحر المتوسط ويقوي reinforces هذا الاتجاه الاحتماء التام لطفة الأملاح الصحرية التي تتواجد في الوادي المحوري إلى جانب غيرها من الأدلة. مما يوضح أن هذا الشق العميق deep gash في سطح قشرة الأرض إنما يمتاز بحداثة التكوين (أنظر شكل رقم ٩٤ والقطاع السيسموجرافي للوادي المحوري بالبحر الأحمر)

ولم تتضح لنا تماماً الحركة الميكانيكية الدقيقة والمسؤولة عن إفتتاح البحر الأحمر ، فإذا كانت فتحة الوادي المحوري الأخرى هي العامل الأول والمسؤول فقط عن تباعد قاع البحر ، فإنها غير قادرة على التكوين عبر المليوني أو الثلاثة ملايين سنة الأخيرة * من عمر الأرض فإذا رجع تكوين البحر الأحمر بأكمله لهذه الطريقة فإنه ربما حدث ذلك في فترات تزيد على العشرين أو الثلاثين مليون سنة*. فلقد أيدت الدراسات المتعلقة بتوزيع الرواسب وسمكها (قوة

* تشير دراسة مناطق شذوذ القاع بتدفق نافورات المحاليل الساخنة التي تساهم في تركز بعض المعادن عن بقية مياه البحر . محمد البهي العيسوي ، البحر الأحمر وخليج عدن ، نظرة جيولوجية وتعدينية ، ص ص. ١٢٧ - ١٢٨ .
* الانهداريت : هو خام الجبس اللامائي يستخدم في صناعة حامض الكبريتيك وسماد كبريتات الأمونيا. أما الجبس فتركيبه الكيماوي (كبرتيات الكلسيوم المائية) ، ويستخدم في صناعة المصيص والإسمنت ، واستصلاح الأراضي الزراعية المالحة . انظر: يوسف محمد حسن ، جيولوجية منطقة السويس وتوزيع الثروة المعدنية بها، ص ص ٢٥٦ - ٢٥٧.
* في أوائل البلايستوسين (٢مليون سنة) .   * أي في الميوسين (٢٦ مليون سنة) .

نظرية التباعد) وإنها حدثت عبر مرحلتان من السنوات ، فالأرساب الطباقي الممتد يعكس وجود الطبقة المتبخرة من حيث سمكها في كل مكان ، ولكن في الوادي المحوري نجدها ضعيفة ، فإذا تكون البحر الأحمر من خلال حركة تباعد مستمرة لحوضه ، فإن طبقة الإرساب ينبغي أن تكون أكثر سمكاً حيث يكون البخر أقدم ، وحيث تتميز بتدرج في سمكها ورقتها نحو الأطراف الخارجية للوادي الأوسط ، وهكذا فإن النمط الأرسابي للحوض يؤكد وجود فترة أصلية للانتشار أو التباعد تبعتها فترة خمول قل فيها نشاط التباعد بحيث تخللتها عملية توحيد الطبقة الإسارية التي وجدت عليها وتؤكد لنا ذلك الألواح المغناطيسية التي احتجزت refained في اللافا الحديثة جيولوجيا الخاصة بالوادي المحوري، كما تؤكد أنه قد بدأ من جديد restarted منذ مليونان من السنوات الماضية كما أنه استمر في معدله منذ ذلك الوقت وحتى الآن بمقدار نصف بوصة للعام . (أي سنتيمتران ونصف للعام).

دراسة الرصيف القاري العريض والمستوى :

ومنذ حوالي ٢٠٠ مليون سنة مضت ، تم انفصال الكتلة القارية التي شملت أوروبا وأفريقيا والأمريكتان ، بواسطة حوض محيطي أخدودي طويل وضيق شبيه تماماً بالبحر الأحمر الحالي هو الأطلنطي الحالي ولقد أمكن إكتشاف وجود الإرسابات البحرية evaporite deposits تحت الرفرف القاري لغرب أفريقيا والبرازيل ، كما أثبتت دراسات الحفر التي تخللت الارتفاع القاري للساحل الشرقي لأمريكا الشمالية ،وجود إرسابات معدنية سميكة heavey metal deposits تشبه تماماً نظيرتها التي احتواها الوادي المحوري للبحر الأحمر .

أي أنه منذ نهاية الترياسي (العصر الأول من من زمن الحياة الوسطى) تكونت الطبقات الرسوبية البخرية ، مواكبة لفترة سبقت غمر الكريتاسي الذي حدث بدوره فيما بعد (منذ ١٣٥مليون سنة مضت) .

فالبحر الأحمر الآن لا يزيد اتساعه العرضي عن ٢٠٠ ميل* في

* اكثر من ٣٠٠ كم تقريباً .

أكبرقطاعاته اتساعاً لذا يمكن بمعدل انفتاحه الحالي في خلال ٢٠٠ مليون سنة أن يناهز المحيط الإطلنطي في اتساعه الذي نعهده عليه اليوم **فنحن الآن في انتظار وترقب ميلاد محيط المستقبل الوليد أو المنتظر !! .**

We are Witnessing the birth of a potenial furture major ocean .

ويستدل على الحقيقة السابقة من عدة حقائق جيولوجية ، بحيث يعد مثلث عفار The Afar Triangle إقليم تفرد بوقوعه عند أطراف البحر الأحمر

حيث تكون المثلث disrputsبشكل هندسي مميز في السواحل المواجهة له ومند ٢٥ مليون سنة مضت أي قبل الميوسين، كانت اليمن تطابق من حيث الأمتداد منطقة النوبا والصومال، ولقد بدأت تنفصل عنهما من كلى الجانبين في شكل شظية من الياس كوبت الآن هورست الدناكل ، ومن هنا ظهرت المنطقة الواقعة إلى الجنوب الغربي في شكل مثلث عرف بمثلث عفار[١]

ولقد تكون مثلث عفار بانكسارين مختلفين في الاتجاهات ، فهناك إنكسار إتجاهه يمتد بين جنوب الجنوب الشرقي إلى شمال الشمال الغربي (أي أنه انكسار طولي) ، وهناك إنكسار آخر متعامد على السابق ، اتجاهه من غرب الجنوب الغربي إلى شمال الشمال الشرقي (أي أنه انكسار عرضي)، وهو الإنكسار الذي أدى إلى هبوط خليج عدن ، الذي يمتد غرباً في الطرف الشمالي الشرقي للأخدود الأفريقي[٢]

ومن هنا فإن مثلث عفار ليس إلا إستداد للأخدود الأفريقي (الأيثوبيي)، ومنطقه إلتقاء أخدود عدن الذي يتجه بشكل مستعرض (بين الغرب والشرق) والتقاء الأخدود الذي يقع فيه البحر الأحمر الذي يلتزم بالاتجاه الجنوبي الشمالي تقريباً. وهو الذي ساهم في تكوين البحر الأحمر بالانكسارات كما رأينا .

لكن أحدث الأبحاث الجيولوجيه الحالية ترى أن مثلث عفار جزء من قاع

١ـ ارجع إلى : Mitchell Beazley Atlas .. op . cit ., P . 146 , 176 .

٢ـ جودة حسنين جودة ، شبه الجزيرة العربية ، دراسة في الجغرافيا الإقليمية ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية ، ١٩٨٩م ، ص ١٣٨ .

البـحـر الأحمـر قـفز إلى أعـلى شأنه شـأن عـده كـتل متـصـدعه ـ فـي فتـرة البلايويسـتوسين ، مكوناً بذلك حـافة إنكسـارية موازية لأخدود الـبحر الأحـمر عرفت باسم حـافه (جـبال الب الدناكلDanakel Alps) أو جبـال (ألب عـفار) وتكثر في قـاع منخفض مثلث عـفار مظاهر متعـددة للنشاط البركـاني (كطفوح اللافا البازلـتية) ، إلى جانب المستنقـعات والسبخـات الملحية والبحـيرات (مثل بحيرة آسال وهانلي، دووبي ثم آي (Asal &Hanle & Dobi, & Abbe) مرتبطين جمـيعهم بالمجـرى الأدنى لنهر هواش .Awash Rكما تتـواجد في شماله بـحيره أفـــــريرا Afrera (عند سـهل الدناكل) ،بينمـا عند إلتقـاء الأخدود الأفـريقي الأيثوبي مع مثلث عفار تتواجد بحيره بيساكا Besak جنوباً (١) .

والخلاصـة أنه مهمـا كان من أمر مـثلث عفار، سـواء أكان قد نشـأ بفعل صدوع عـرضية مـتحدة مع صـدوع طولة ساهمت في هبوط أرضـه، أو أنه نشأ بفعل ارتفاع جـزء من قاع البحر الأحمـر ، فإنه يؤكد أن الصدوع تتـواجد بالجزء الجنوبي من البحر الأحمـر، وأن الصدوع ستجعله في إمكانية للتـحرك والاختراق والاتساع، تمهيداً لتـأكيد نظرية توالد محيط جديد يساهم في تبـاعد جزيرة العرب عن أفريقيا داخل إطار المحيط الهندي!!

١- فتحي مـحمد الشرقاوي . بحيـرات مثلث عفارو الأخدودي الاثيوبي ، نشـأتها وتطورها خلال الزمن الرابع ، ص ص ١٢٦ - ١٣١ ، المجلة الجغرافية العربية ، الجمعية الجغرافية المصرية ، العدد السادس والعشرون، السنة السادسة والعشرون ، ١٩٩٤م .

الدورة المائية بساحل البحر الأحمر

تتمثل الدورة أساساً في حركة التيارات البحرية فهو يمتاز باختلافها الواضح تماماً ويعزي ذلك إلى الرياح السائدة به ففيما بين شهري نوفمبر ومارس (أي بالشتاء) تتجه التيارات المائية صوب الشمال الغربي ، وفيما بين يونيو وسبتمبر (أي بالصيف) يتجه الدفق المائي عادة نحو الجنوب الشرقي ، وفي فترات التغير نجد أن التيارات ضعيفة ومختلفة فيما عدا إنماط التدفق المائي في مضيق باب المندب إنما ترتبط أساساً بحركة المد والجزر (أنظر الشكل المرفق رقم ٩٥) وسوف نتناول دراسة الدورة المائية والقوى التي تتحكم فيها بعد قليل

أما الخليج العربي :

فهو منخفض ضحل ، يمتلىء تدريجيا برواسب دجلة والفرات

ويكاد ينفصل عن خليج عمان والمحيط الهندي بواسطة شبه جزيرة عمان التي تمتد وتجعل إمتداد مضيق هرمز Hormz Strait لا يزيد على ٥٠ ميلا فقط.

حركة الكتل المائية والتيارات البحرية بالبحر الأحمر

أثبتت أبحاث طمسون (١٩٣٩م) وكل من نيومان ومكجل (١٩٦١)، وفيليبس (١٩٦٦م) وسيدلر (١٩٦٩م) ،وباتزرت(١٩٧٢م) ،وبرتكي(١٩٧٢م) وآخرون ،دورة الكتل المائية والتيارات البحرية وتغير إتجاهاتها الفصلية ، خاصة في فصل الشتاء ، ولقد تبينت وجود ثلاث قوى تتحكم في حركة التيارات البحرية للبحر الأحمر وهي :

أ ـ قوة دفع الرياح للطبقات السطحية من مياه البحر الأحمر .

ب ـ تغير كثافة كتل المياه (من ناحية درجة الحرارة ونسبة الملوحة) .

ج ـ حركة التبادل المائي بين البحر الأحمر وما يجاوره من خلجان

(كخليج عدن) عبر مضيق باب المندب في الجنوب[1] .

أ ـ فتقوم الرياح بدفع المياه عبر باب المندب وبذلك تساهم في التبادل المائي عبرة ، ويتم من خلال ذلك نقل للخواص الهيدرولوجيه ، وجدير بالذكر أن الجزء الواقع شمال خط عرض ١٩ْ شمالاً بالبحر الأحمر تسودة الرياح الشمالية طول العام . أما جنوب ذلك فتسود الرياح الموسمية التي تؤثر في المحيط الهندي وتتميز التيارات البحرية التي تدفعها الرياح بثلاثة خصائص هامة:

١ ـ أنها سطحية (لايزيد سمكها عن ال ٥٠ مترا الأولى من سطح البحر).

٢ـ أنها قوية في فصل الشتاء إذا ماقورنت بالصيف (أي موسمية القوى).

٣ ـ أنها تتوغل من خليج عدن صوب البحر الأحمر « بقوة الرياح الموسمية الجنوبية الشتوية» وتعكس حركتها صيفاً (من يونيو إلى سبتمبر)

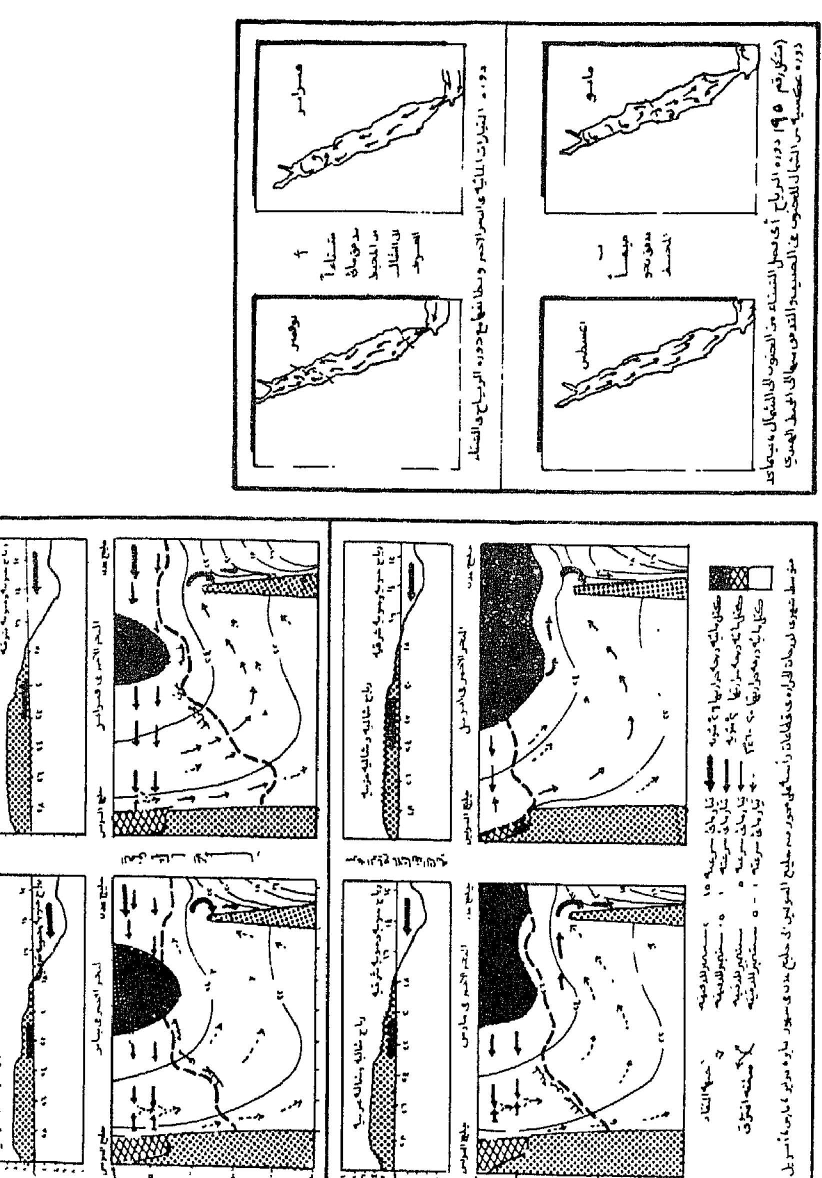
ب ـ وعن تغير الكثافة فمن المعروف أنها تزيد بارتفاع نسبة الملوحة وانخفاض درجة الحرارة (أي البرودة) حتى ٤ مئوية ، ونظراً لأن الغلبة هنا لتغيرات درجات الحرارة عن نسبة الملوحة ، فإن هذا يؤدي إلى حدوث تغيرات هيدرولوجيه ترتبط بالأسباب التالية :

١ ـ الإمتداد الطولي للبحر الأحمر بمقدار ٢٠ عرضية (من ١٠ درجة جنوباً إلى ٣٠ درجة شمالاً تقريباً .

٢ ـ وقوع البحر الأحمر في منطقة حارة وجافة الأمر الذي يرفع معدلالت التبخر مع تميزه بقله أمطاره .

٣ ـ تحرك الخصائص الهيدرولوجية مصاحبه لكتل الماء المتحركة في عمليات تبادل مع خليج عدن . ويلاحظ أن هذا ينشأ عنه تيارات ثرموها لينيه (حرارية ملحية) Thermohalinian لها صفات هي :

١- ممدوح عبد الحميد فهمي ، نموذج رياضي للكتل المائية في البحر الأحمر ، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ، برنامج دراسة بيئة البحر الأحمر وخليج عدن ، جـ٢ ، القاهرة ١٩٨٩ م ، ص ٢٧٧ .



جـ ـ تحرك الخصائص الهيدرولوجية :

١ـ قلة شدتها بكثير عن التيارات المدفوعة بالرياح .

٢ ـوجودها في المياه المتوسطة والعميقة (من ٥٠ـ٢٥٠ متر تحت سطح البحر) .

٣ ـ زيادة قوتها في الشتاء عن الصيف لارتباط نشاط التبخر به أكثر من الصيف

٤ ـ أنها ذات تأثير متبادل بعمليات التبادل المائي بخليج عدن ؛ حيث تتحرك المياه السطحية في الشتاء من خليج عدن إلى البحر الأحمر شمالاً مرتبطة بانخفاض درجة حرارتها مع ازدياد نسبة ملوحتها المرتبطة بالبخر ، الأمر الذي يرفع كثافتها ويجعلها قابلة للهبوط إلى أسفل مكونة تياراً مضاداً يتجه جنوباً ويأخذ في التسرب فوق الحاجز الجنوبي للبحر الأحمر لتخرج منه إلى خليج عدن لهذا كانت تلك الكتل مسؤلة عن تكوين المياه العميقة والساكنة في البحر الأحمر (تحت عمق ٢٥٠ متراً) .

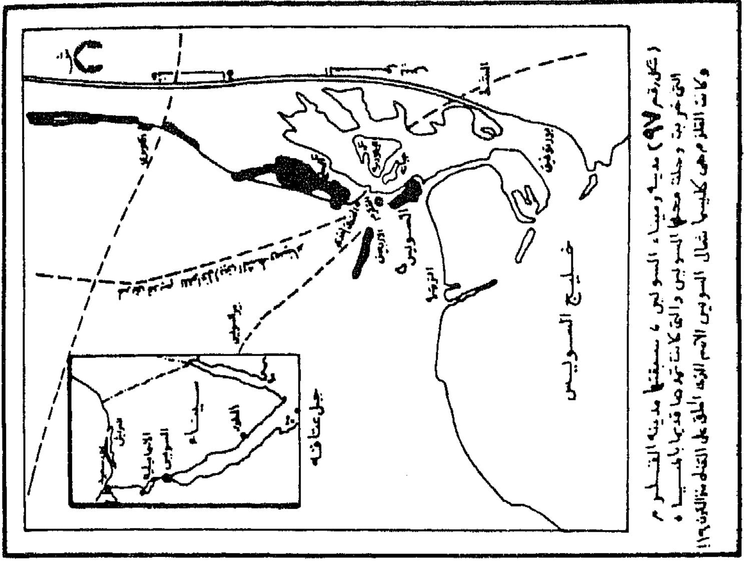
ويتم هذا التبادل من خلال مضيق « باب المندب »[١] ويوضح الشكل المرفق عن باتزرت (عام ١٩٧٢م) نوع التبادل (من خلال قطاع طولي شمالي جنوبي في البحر الأحمر) خلال فصلي الشتاء والصيف .

ففي الشتاء تتجه المياه السطحية المرتفعة الحرارة (الحارة) قليلة الملوحة من خليج عدن إلى البحر الأحمر ، يقابلها على إرتفاع متوسط تيار راجع أو مضاد أكثر برودة مرتفع الملوحة*.

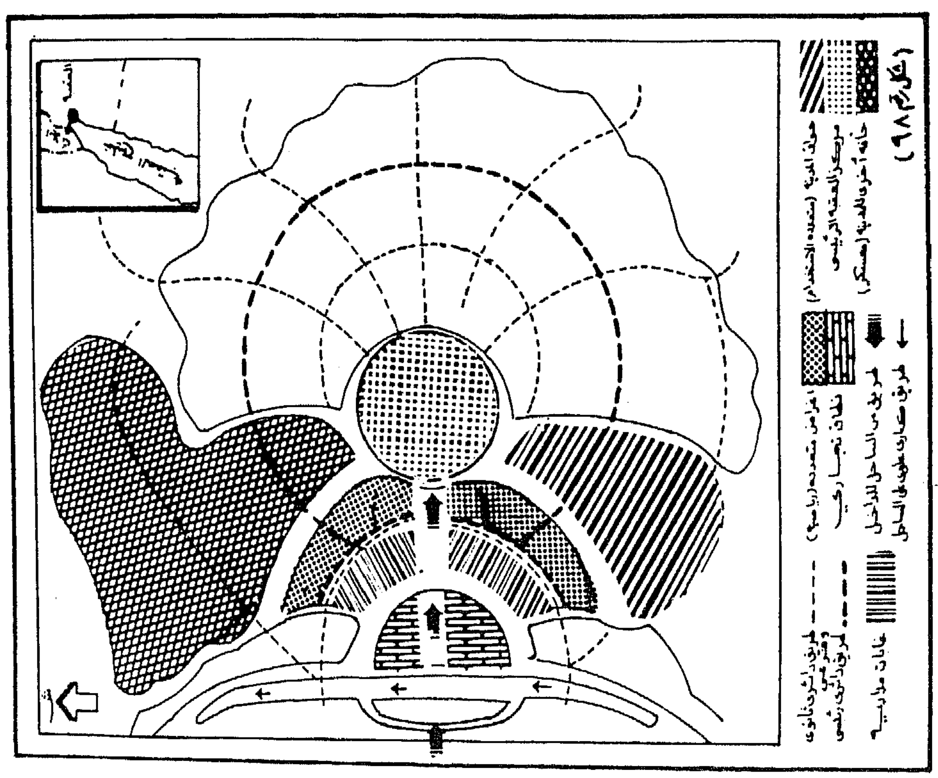
وفي الصيف ، تخرج المياه السطحية باردة مرتفعة الملوحة من البحر الأحمر نحو خليج عدن يقابلها تيار متوسط العمق وأقل ملوحة يتغلغل داخل البحر الأحمر عدة مئات من الكيلو مترات قادماً من خليج عدن ومن الجدير بالذكر أن مياه الأعماق دون مستوى ٢٥٠ مترا تتميز بالثبات والتجانس إلى حد كبير لعدم تأثرها بالقوى السابق شرحها (الرياح والتغيرات الهيدرولوجية والتبادل المائي) .

١- مساحة مقطعة ١/ ٨٠ من مساحة المقطع المتوسط للبحر الأحمر (٢٧ كيلو متر عرض و ١٠٠ متر عمق).

* المبرر لبرودة المياه في الصيف ، وسخونتها في الشتاء هو اختلاف درجة التسخين بين اليابس والماء - فاليابس عكس الماء في اكتساب وفقدان الحرارة كما نعلم مناخياً.



(شكل رقم ٩٧) مدينة وميناء السويس ، سبقتها مدينة القلزم التي خربت وحلت محلها السويس والتي كانت تمدها قديما بالمياه ، وكانت القلزم هي كليسما شمال السويس الاسم الذي اطلق على القناة منذ القرن ١٩!!



(شكل رقم ٩٨)

مميزات مياه البحر الأحمر

تتميز مياه البحر الأحمر بارتفاع معدلات التبخربها كما ذكرنا (مابين ١٨٣ ـ٢١٥ سم للعام) وبهذا تتفوق على معدلات التساقط في هيئة أمطار ، كما يتميز البحر الأحمر بعدم وجود أنهار هامة تتجه بمياهها إليه ، إضافة إلى ارتفاع ملوحة طبقات مياهه السطحية ، وإن مجال تبادل الخصائص المائية إنما يتمثل فقط في مضيق باب المندب .

حيث تقدر حصيلة تدفق مياه الهندي إليه (باب المندب من خليج عدن) بقدر يساوي إجمالي التبخر من سطح البحر الأحمر(٨٨ × ١ ١٢) مترا مكعباً في العام ويقدر المدى الزمني لتغيير مياه البحر الأحمر بحوالي (٢ سنة) وهو قدر إفتراضي نستدل منه على الحد الأدنى لتجديد المياه ، الأمر الذي ينعكس أثره على الآثار الخاصة بتلوث مائيته ، رغم أن تحليل بعض العينات للمياه العميقة به أثبتت أن عمرها حوالي (٢ سنة) باستخدام الكربون ١٤[١] .

البحر الأحمر و مشكلة التلوث المائي

تتعرض مياه البحر الأحمر للتلوث الناتج عن عدة عوامل منها (النمو العمراني ، وتزايد المنشآت الصناعية ، والتلوث المرتبط بوسائل النقل ، والتلوث بفعل البترول ، وأيضاً مياه تصريف مخلفات السفن أو مايعرف بالتلوث الحراري)وسوف نعرض لذلك تفصيلاً .

أولاً التلوث العمراني :

تطلبت الزيادة الديموجرافية للسكان في بعض الدول المطلة على البحر الأحمر التي يبلغ عددها تسعة دول (٤ آسيوية : كالأردن ، والسعودية ، واليمن

١- فتحي عبد الباقي الشيخ ،التخطيط الإقليمي والعمراني والبيئة لسواحل البحر الأحمر وخليج عدن ، وزاده للتخطيط ، جمهورية مصر العربية .ص ١٥٦

الشمالي والجنوبي) و٥ دول أخرى أفريقية (كمصر، والسودان ، والصومال وأثيوبيا، وجبيوتي) توسعاً عمرانياً برز في إقامة (مستوطناً بشرية في المناطق المخلخلة من السكان وعلى السواحل الصحراوية بعد توفير عوامل الجذب البشري فيها من موارد مياه وغيرها من الضروريات اللازمة للامتداد العمراني.

ولقد تبين أن لهذه المستوطنات أثرها على البيئة الساحلية أبرزها صرف المواد العضوية وغير العضوية السامة إليها ، الأمر الذي يساهم في موت العديد من الأسماك الصغيرة، لكن الأسماك الكبيرة والمحاريات تمكنت من اختزانها في إجسامها وعندما يتغذي الإنسان عليهما ينقل إليه ضرر التلوث صحياً ، خاصة إذا ذاد تلوثها وأصبحت مسممه في بعض مناطق الوقود الحراري، المطلة على البحر الأحمر

كذلك تضار كثيراً الكائنات الحية النباتية والحيوانية والتي تتسرب إليها جسيمات المواد العالقة بالمياه وتدخل إليها من خلال « التمثيل الضوئي) وتعمل على إعاقة أو إيقاف نموها وهلاك الكثير منها ، الأمر الذي يجبر الأسماك على الأبتعاد عن مناطق التلوث الساحلية بحثاً وراء الغذاء، ونفس الشيء ينعكس على تنقية مياه الشرب للدول التي تستغلها في هذا المجال مثل المملكة العربية السعودية*.

ويدخل تحت التلوث العمراني تلوث من خلال المشروعات الصناعية التي تقام على السواحل بقصد استغلال المعادن (كالأملاح ، والمحاجر ، والأسمنت) فقد عهدت هذه الصناعات في السواحل؛ مناطق للتخلص من فضلاتها الصناعية بالقائها في البحر ، كما استأثرت تلك المناطق الساحلية بمحطات لتوليد الطاقة الذرية ، التي تحتاج بدورها إلى كميات هائلة من مياه البحر المرتدة إليه وهي

* تحدثنا كثيراً عن محطات التحلية في أول هذا المؤلف والتي بلغ عددها من جانب السعودية فقط حوالي اثنتي عشرة محطة ـ تنتج ٢١٥ مليون جالون أمريكي لليوم الواحد (بداية من حقل ثم ضبا شمالاً وانتهاءً ببرك وشقيق وفرسان جنوباً) . وهذا العدد أربعة أمثال ما يوجد على الخليج العربي!!.

حاملة لطاقة حرارية مرتفعة الحرارة الأمر الذي يؤدى إلى (تلوث حراري) في منطقتي المفاعل والتوالد الذري تلك الأخيرة التي تحتاج إلى كميات كبيرة من المياة لتبريدها ، الأمر الذي ربما يمتد إلى محطات تحلية المياه المتعددة على البحر الأحمر.

وسوف نبدأ بدراسة التلوث العمراني ، من خلال التطبيق على المراكز والمجتمعات العمرانية الجديدة على طول ساحل البحر الأحمر بجمهورية مصر العربية (في ثمانية مناطق بساحلها بداية من السويس ، والزعفرانة ، إلى سفاجة والقصير ، ومرسى علم ، أبو عصون ، ثم ميناء بربيس حتى حلايب جنوباً) . وإلى أقليم العقبة الأردني شمالاً ثم إلى الجنوب منهما حيث مدينة جدة بالمملكة العربية السعودية ، ــ مع مراعاة وجود أكثر من اثنتي عشرة محطة أو تجمع عمراني فقط بالساحل السعودي ــ ومنها عرباً إلى بورسودان ذات التخطيط العمراني الحديث ، وإلى الجنوب منها إلى مدخل البحر الأحمر حيث تتواجد عدن باليمن الجنوبي السابق ، وحتى الحديدة باليمن الشمالي السابق ، وجيبوتي في الطرف الغربي لباب المندب

ثم نتجه أيضاً إلى تلوث البحر الأحمر بفعل الأنشطة البشرية في مجالات البحث والتنقيب عن المعادن اللافلزية (كالبترول) ، والمعادن الفلزية المتنوعة التي يحتويها قاعه .

١ ـ العمران واثره في تلوث البحر الأحمر:

أولاً : بجمهورية مصر العربية (مدينة السويس):

شـهدت السـويس نشـاط ٣ مراكـز متـقاربة فـي العصـور الوسطي؛ هي القلزم، والسويس والطـور ، وربما كان الارتباط كـبير بين القلزم والسـويس حتى أن المقريزي ذكر في خططه عن القلزم أنها خربت ، وعـرف موضعها «بالسويس» تجاه عـجرود، أما المقدسي وياقـوت الحموي فرأيا أن المـاء كان يجلب للقلزم من موضع يعرف بالسـويس وأن الأخيره صارت ميناءها ، كـما ذكر ياقوت وظيفـتها بأنها كانت ميناء لأهل مصر في طريقهم إلى مكه المكرمة والمدينة المنورة [١]

وكانت السـويس ميناء لمصر في جمـيع العصور وتقع عند الطرف الشـمالي لخليج السويس الذي أمـتد في العصر الفرعـوني حتى بحيرة التـمساح ، وتراجع جنوباً إلى البحيرات المرة ، وكانت بحيـرة التمساح تشهد ميناء (سكوت)[٤] وفـي العـصـر اليونانـي تراجعت مـيـاه خليج السـويس جنوب لتنـفصل عن بحـيـرة التـمسـاح، حتى وجـد ميناء ارسـينوى ومكانه الآن (ناحيـة سرابيـوم) الواقـعة شمالي البـحيرات المرة . وفي العصر الروماني تراجع الخليج أكـثر صوب الجنوب تاركاً وراءة البـحيـرات المرة ، حيث قامت عنـد الطرف الشمالي لخلـيج السوبس ميناء كلسيما (القلزم عند العرب) واتي عرف بحرها بنفس الاسم .

وفي القرن العاشـر الميلادي ظهرت ضاحية صـغيرة جنوبي القلزم ، تمكنت بالتدريج من أن تحتـوي القلزم نفسها وعـرفت (باسم السويس) الاسم الذي أطلق

١ ـ سعيد عبد الفتاح عاشور ، مدينة السـويس ومنطقتها منذ الفتح العربي إلى بداية العصر الحديث ص ٦٣ - ٦٨ . وايضاً المراجع التالية :

المقريزي ، المواعظ والاعتبار ، جـ ١، ص ٢١٢ - ٢١٣ .

المقدسي ، أحسن التقسايم ص ١٩٦ .

ياقوت الحموي ، معجم البلدان : جـ ٣ ، طبعة بيروت، ص ٢٨٦ .

* تل المسخوطة الآن على بعد ١٧ كيلو متر غرب الإسماعيلية الحالية .

على الخليج ومن بعده على القناة التي في البرزخ الأرضي الممتد ما بين البحرين الأحمر والمتوسط في القرن التاسع عشر .

ومن هنا ظهرت أول وظيفة للسويس بأنها ميناء هام يربط مصر بالأراضي المقدسة والشرق ، وجذبت إليها السكان الذين تراوح عددهم مابين ٣٠٠٠ـ٤٠٠٠ نسمة (عام ١٨٦٠م) ، وازدادو بشكل سريع بعد حفر قناة السويس أما بالزيادة الطبيعية أو بالهجرة إليها لما اتيح بها من فرص متعددة للعمل إضافة، إلى وفره المياه العذبة من ترعة السويس ، الأمرالذي انعكس على نمو عمراني سريع (وعرفت الترعة الآن باسم ترعة الأسماعيلية) (أنظر شكل رقم ٩٧ المرفق)

وإلى جانب ماسبق تم كشف أول حقول البترول في أوائل القرن العشرين بمصر حول خليج السويس في ساحله بسيناء (كسدر ، وعسل ورأس مطارمة ، وفيران ، وأبو رديس وسدري وبلاعيم بري) وفي ساحلة بالصحراء الشرقية (بالغردقة، رأس غارب ، رأس بكر ، كريم ، رحمي ، رأس عامرة) ثم تحت مياه خليج السويس (كحقل بلاعيم بحري ومرجان) ومن هنا ظهرت وظيفة أخرى هامة للسويس «حيث أقيم بها معمل تكرير للبترول الخام ومشتقاته» .

ولقد أسهم المعمل أيضاً في إنشاء صناعات أخرى مرتبطة بما سبق، مثل الأسمدة الأزوتية بتنقية غازات البترول من الشوائب الكبرتيه ودفعها لمصنع الأسمدة بالسويس لتتحول إلى السماد الأزوتي (أو نترات الجير ٥و١٥٪ آزوت) كذلك قامت بنفس المهمة وهي صناعة السماد .

كما قامت السويس بإنشاء مصنع أوراق التعبئة (كرافت) منذ عام ١٩٦٢م ويتجه إنتاجه إلى شركتي الأسمنت والأسمدة[١] .

إضافة إلى ماسبق تطل السويس على منطقة من أهم مصيد الأسماك في خليج السويس والبحر الأحمر ، الذي يمتاز بتنوع أسماكه من حيث الحجم

١- محمد صبحي عبد الحكيم ، مدينة السويس وأثر قناة السويس في تطورها ، ص ص ٢٢١ - ٢٤٢ .

واللـون، وهي صالحة لغذاء الإنسان ، وتستـغل بالسويـس ، كذلك القشريـات (كـالسرطان البـحري ، أو الكابوريا ، والجـمبـري أو الروبيان ،والاسـتاكـوزا) (الأربيـاق) ، الرخويات (الصـدفيـة) ، والأسفنج لكنه أقل جـودة من الأنواع المناظرة له والممتازة بالبحر المتوسط غربي الأسكندرية[1] .

أما مناطق العمـران الحـديثة بمصـر إلي الجنوب من السويس فهي حـوالي سبعة مناطق هي

١ ـ الزعـفرانه على بعـد ٩٠ كم جنوبي السويس مـركز إنتـاج الكاولين ورمال الزجاج والرخام وبها مدينة سكينة صغيرة ، وفنار لإرشاد السفن .

٢ـ سـفاجـه على بعـد ٤٤٠ كم جنوبـي السويس أنشـأت عـام ١٩٠٨م التعـدين الفوسفات وتصـديره ، وكذلك تصدير فوسـفات أبو طرطور من الوادي الجديد بخط حديدي يمـر بنجع حمادي بوادي النيل ، ويتصل بهـا خط مياه النيل من قنا لتغذينها

٣ ـ القصـير من أقدم مـدن الساحل جنوبي سـفاجه بحـوالي٨٥ كم فقط وبها ميناء تصدير فوسفات أيضاً وسكانها (عام ١٩٧٧م) حوالي ٢٠ ألف نسمة

٤ ـ مـرس علم: علي مـسافـة ١٣٥ كم جنوبي القـصـيـر ، وهي مركـز لبعثـات التعدين التابعـة للمساحة الجـيولوجية المصرية وعـدد سكانها ١٥ر٠٠٠ نسمة ، ينتظر إنشاء وحـده لاستخلاص القصدير من خامـاته بها من وديان منطقة العجلة علي بعد ٣٥ كم غربي مرسي علم .

٥ ـ أبو غـصون جنوبي مـرسي علم بحـوالي ٩٠ كليومـتر ، وهي مـيناء ومدينة معاً وكانت مـصممه كميناء لتصدير خام الألمانيت في نهـاية الخمسينيات ، والآن تقوم بدور مـركز لتجميـع خامات الصحراء الـشرقية بهدف (الـتصدير أو الأستهـلاك المحلي)، وعن دورها كمدينة فأنه من المنتظر نموهـا لقيامها باسـتغلال الألمنيت القريب منها للإنتاج.

٦ـ ميناء برنيس: وهو ثالث مـيناء علي البحر الأحمـر. يبعد ٨٠٣ كم عن

١- إبراهيم أحمد أبو العلا ، الثروة المائية بمنطقة السويس ، ص ٢٥٨ .

جنوب مدينة السويس ، وتمثل نهاية الطريق الأسفلتي الذي يبدأ من جنوب السوس ، ينتهي إليها بموازه ساحل البحر ومدنة الساحلية وحقول بترول الجانب الغربي لخليج السويس .

٧ـ مركز حلايب: على بعد ١١٠٧ كليو متر جنوب السويس ، ويقدر عدد سكانه بحوالي (١٠ الاف نسمة) من قبائل العبابده والبشارة والعاملين بالتعدين[١] .

ثانياً : العقبة الأردنية

بالاتجاه شمالاً وبتجاوزنا للمراكز العمرانية لمصر نجد مركزاً عمرانياً آخراً هو إقليم العقبة the Aqaba Region ويمتد على طول الساحل لمسافة ٧ مترا ابتداء من ساحل النخيل حتى العقبة الذي يمتد هو الآخر حوالي ١٨ متر ، ويتميز الأمتداد العرضي للإقليم نحو الداخل بوجود بقايا بعض الحصون المملوكية وبقايا جامع أثري قديم

وبذلك يقع الأقليم في جنوب غربي الأردن الحالية ، ويتميز بأنه جاف وبأن نمط توزيع سكانه مبعثر بشكل واضح

ولقد كانت مدينة العقبة أساساً قرية صيد Fishing Village تقع في شمال خليج العقبة ولقد تم الحصول عليها من السعودية طبقاً لاتفاقية تناولت تحديد الحدود بينهما ، ويبلغ نصيب الأردن من خليج العقبة هنا حوالي ثلثين، بينما نجد أن الثلث الباقي ينتمي إلى فلسطين المحتلة Occupied Palestine .

ويواجه العقبة ميناء وقرية حديثة هي إيلات Eilat . والمنطقة في معظمها ذات أرض مسطحة لايغلقها إلا حاجز صخري في إتجاه الجنوب .

وتبرزاً أهمية إقليم العقبة من عدة زوايا هي :

١- عاطف حسن ثابت ، احمد حسن غنيم ، جابر محمود غنيم ، الثروة المعدنية وتنمية المنطقة الساحلية للبحر الأحمر بجمهورية مصر العربية ، الهيئة العامة للمساحة الجيولوجية والمشروعات التعدينية ، وزارة الصناعة والتعدين والبترول ١٩٨٩. ص ص ١٠٨ - ١١٠ .

١ ـ أنه يقوم بوظيفة نقل البضائع التي تمر به وخاصة الشرقية (من العراق)

٢ ـ كما أنه يقوم بمهمة تجهيز المواد الخام بهدف تصديرها للخارج (كالفوسفات)*

٣ ـ دو طاقة سكانية كبيرة تقدر بحوالي ر ٢ نسمة لمدينة العقبة ، و ٣ نسمة لمنطقة قويرة Quwera، كما يوجد حوالي ٤ نسمه في مناطق متفرقة حول الأقليم أيضاً حوالي ر ١ نسمة من السكان البدو ، لهدا كان عدد سكانه الأجمالي حوالي و٣٧ نسمة

٤ ـ كما أنه سوف يقوم بتصنيع الموسفات « إلى سماد » لزيادة قيمته، كما يقوم بتعدين الفلسبار والبيريت، والرمل الزجاجي glass · making sands والمنجنيز والنحاس

٥ ـ علاوة على أنها تقوم بوظيفة المنطقة الحرة مند (عام ١٩٧٣م) ومنطقة ترانسيت للمسافرين Trnsit · zone (أي منطقة عبور أو نقل للأشخاص أو البضائع)

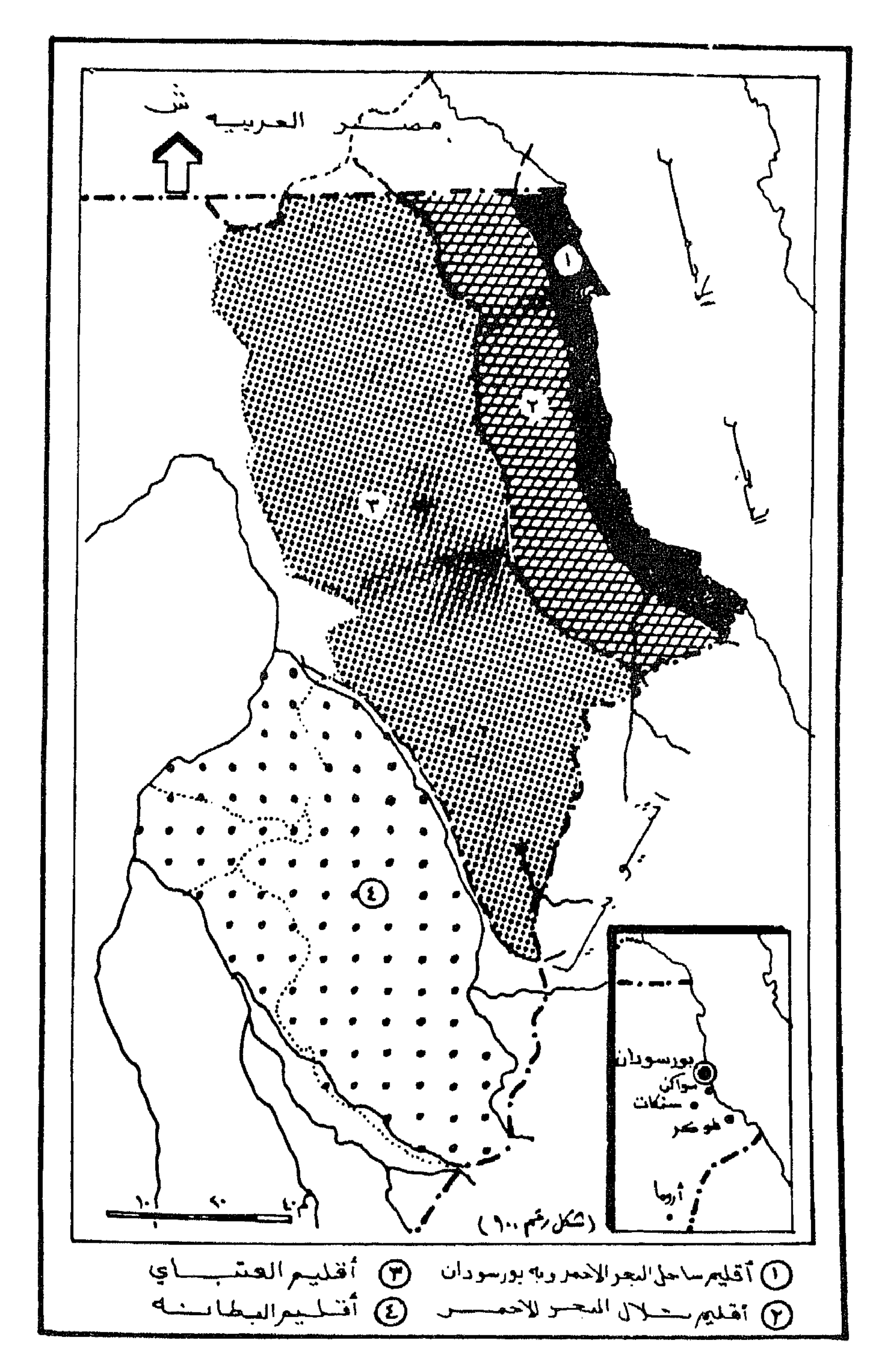
٦ ـ إضافة إلى ما سبق فهي تقوم بأعمال ترميم السفن وصيد الأسماك ، وتصدير البوتاس الذي يتميز الأردن بانتاجه[1] (أنظر شكل رقم ٩٨ المرفق لمدينة العقبة)

ثالثاً: ميناء ومدينة جدة السعودية:

تقع في سهل تهامه الذي يبلغ إتساعة ١٢ كم على ساحل البحر الأحمر وتفصلها عن الداخل جبال الحجاز، وبالاتجاه على الساحل الشرقي للبحر الأحمر وقع اختيارنا على « جده » من بين اثنتي عشرة مركزاً عمرانياً، تلك التي كانت

* تقوم شركة الأردن (J P M C) بتصدير الفوسفات وهو اسم مختصر للآتي .
(Jordan Phasphate Mines Company) :

1- Rashad El-Natour, Industrial Development of Aqaba Region, Faculty of Science , University of Jordon 1980 . P P . 45 - 82 .



مصـــر العربيــه
ش
١
٢
٣
٤
بورسودان
سواكن
سنكات
طوكر
أروما
١٠ ٢٠ ٤٠كم
(شكل رقم ١٠٠)
١ أقليم ساحل البحر الاحمر وبه بورسودان
٣ أقليم العتبـــاي
٢ أقليم تلال البحر الاحمـــر
٤ أقليم البطانـه

قرية قديمة قامت بدور منطقة مرعى (منذ ٢٥٠٠ سنة تقريباً) لقضاعة الجد التاسع عشر لرسول الله ﷺ وظلت إلى جانب ذلك بمثابة قرية صغيرة تعيش علي ماتجود به مياه البحر الأحمر من أسماك إضافة، إلى دورها كمحطة لطرق القوافل القاصدة لبيت الله الحرام (أي كانت ذات وظيفة ثلاثية رعوية ، صيد، وخدمة قوافل الحج والمعتمرين)

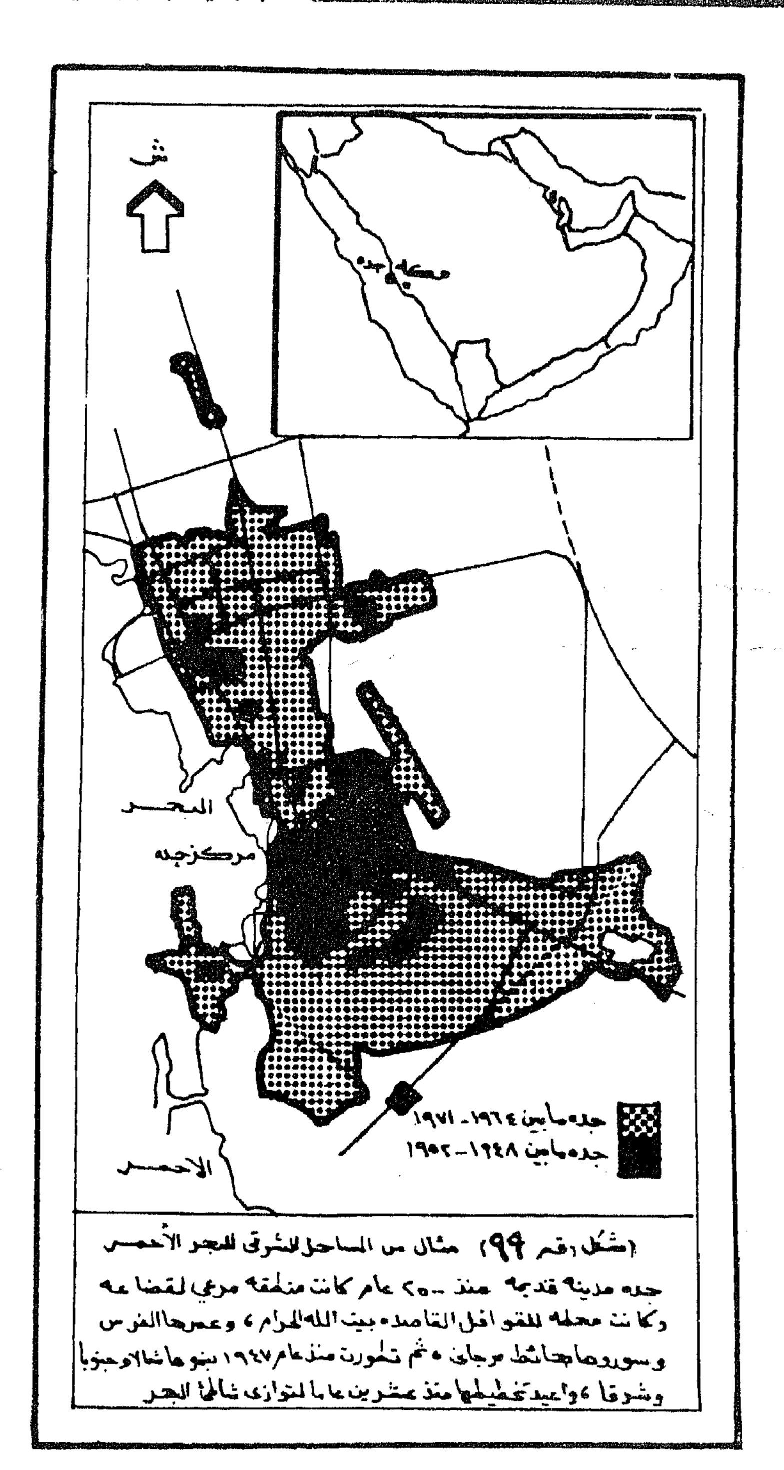
وبرزت المرحلة الثانية في عهد الفرس الذين نزلوا بها وسوروها باحجار « الكاشور - أو الحجر المنقبي - ويعني المرجاني » الذي يؤخذ من الشواطىء إليها، وأحاطوها بخزانات المياه التي تحجز الأمطار من على سفوح جبالها الشرقية وتدخلها بواسطة (العقوم) إلى صهاريج ينقلها السكان بعدها إلى المدينة داخل سورها - الذي عاشت المدينة داخله قروناً طويلة بعدد سكان تراوح مابين ١ -٢٥ ألف نسمة ، كان يزداد موسمياً مع قدوم الحجاج ويتقلص بعودتهم إلى بلادهم داخل إطار العالم الإسلامي (شكل رقم ٩٩ المرفق)

وفي عام ١٩٤٧م هدم سور المدينة وأدخلت مياه وادي فاطمة للمدينة بهدف تعويضها في نقص مياه الشرب ، وتم إنشاء أول مطار لها في شمالها الشرقي ، الأمر الذي قابله نموا كبيراً نحو الشمال والجنوب والشرق على طريق مكه(١)

إعادة تخطيط جدة:

ومنذ حوالي عشرون عاماً عاصرت جده فتره إعادة تخطيطها فشاهدت أنظمة حديثة للمرافق (أي للمياه والمجاري واهتمام كبير بالطرق والتشجير) حيث تبعها نمو جده الحديثة بموازه خط الساحل، وبناء أحياء سكنية جديدة شمال وجنوب المدينة ، مع ربطها بطرق طويلة ، وإنشاء حدائق خضراء داخل الأحياء القديمة والحديثة وإقامة سور من الخضرة في جانبها الشرقي ، مع وجود أماكن ترفيهية ومطار جديد في شمال شرقي المدينة الكبري ، مع تحديد أراضي الأنشطة الأقتصادية والعمرانية والصناعية (بجنوب وشمال جده وبموازه خط

انظر : (١) محمد سعيد فارسي . جدة نظام بيئي متغير ، أمانة مدينة جدة ، إدارة الأبحاث ، بحث رقم ٤، دار الأصفهاني للطباعة ، جدة ، (١٣٩٣ هـ) ، ص ص ١٩ - ٣٣ .



(شكل رقم ٩٩) مثال من الساحل الشرقي للبحر الأحمر

جده مدينة قديمة منذ ٢٥٠٠ عام كانت منطقة مرعى لقضاعه وكانت محطة للقوافل القاصده بيت الله الحرام ، وعمرها الفرس وسوروها بحائط مرجاني . ثم تطورت منذ عام ١٩٤٧ بنموها شمالاً وجنوباً وشرقاً ، وأعيد تخطيطها منذ عشرين عاماً لتوازي شاطئ البحر

الساحل وفي الشرق على طول طريق مكه المكرمة) بالاعتماد على الطاقة الكهربائية المولده من محطات تحلية مياه البحر (٨٤ ميجاوات) ولقد إنعكس ماسبق على مرفق ميناء جده الذي تميز بمرور بضائع المملكة العربيه السعودية طوال أربع وعشرين ساعة يومياً دليل ذلك زيادة عدد الأرصفة إلى ٤٥ رصيفاً خصصت للأسمنت والأغدية المبردة، والمواشي الحية (٦و٢ مليود رأس للعام في عام ١٩٧٨م)

وإلى اشمال من ساحل جدة يوجد خليج(شرم أبحر) Obhur Creek Or Charm الذي يستخدم كمصيف نرفيهي ويشهد تطور عمران، وكذلك المنطقة الساحلية الممتده شمال القصر القديم ونعرف بالتسع والعشرين نحلة وتطل على خليج السلمان ويحدها شرقا طريق المدينة وهي الجزء الغربي من المنطقة الشمالية[١]

رابعاً : بور سودان بجمهورية السودان:

تندرج بورسودان داخل أحد الإقاليم الطبيعية الكبرى لشرف السودان ألا وهو أقليم ساحل البحر الأحمر (انظر الخريطة المرفقة رقم ١) كما يدرجها أيضاً التعداد الأول للسودان (٥٥/ ١٩٥٦م) في عداد « بادى الاثنتى عشرة» لما لها من أهمية خاصة في مجال المواصلات* إلى جانب أنها تدخل في عداد المحور البحري للسودان*

ويتميز المحور البحري بعده سمات جغرافية هامة

أ ـ قيام المواني مثل بور سودان : المدينة الخامسة في الحجم بالسودان

نفس المراجع السابق

1- Said Farsi , Jeddah , " A Changing Eco - System , Municipolity of Jeddah , Research Department, Publication , No .4 P P .27 - 33

* قسم التطور المذكور مدن السودان إلى ثلاثة مجموعات او « نواد clubs » على أساس «الأهمية والحجم» . وفي مجال المجموعة الأولى دخل الى جوار بورسودان مدن أخرى كالعاصمة المثلثة وعواصم المديريات عدا الدامر العاصمة السياسية للمديرية الشمالية ، وواو عاصمة بحر الغزال . وعطبرة ووادي حلفا انظر: عبد العزيز كامل ، في أرض النيل ، عالم الكتب ، الطبعة الأولى ، القاهرة، ١٩٧١ . ص ١٥٦ - ١٥٧ .

* هناك محاور (النيلي والرعوي) أطراف(الهضبة الشمالية للحجر الحديدي في الجنوب الغربي ، ومحور الزاندي ، ثم المحور البحري) .

وعـدد سكانها ٤٨ر٠٠٠ نسـمة ، ولقـد ورثت قـبلا سـواكن كمنطقـة اختـراق للجبهة البحـرية الشرقية تلك الجبهه التي شاهـدت قديماً أيضاً « عيذاب»* لــذا تـميز المدخل البحـري بوجود ميناء رئيسية في وقت مـحدد وبعدم تعدد المواني في وقت واحـد!![1]ربما يعزى ذلك إلى عدة عـوامل محلية تحكمت في هذه الظاهرة مثل :

١ ـ وفره مـورد مائي عـذب يتجه منحـدراً من الجبـال (توضحـه الخريطة المرفقة السابقة رقم ١٠٠) إلى السهل الساحلي .

٢ ـ أنصبـاب مياه هذا المورد في البحـر ، ومساهمتـه في عكاره المياه وقله ملوحتـها . (ولقد أشرنا رغـم لك سابقاً إلى قلة الموارد العـذبة المتجهة إلى مـياه البحر الأحمر).

٣ ـ يؤدى ماسبق إلى فتح الحاجز المرجاني للساحل وبالتالي .

نشـأة ميناء سـهل مهـمة الخـروج إلى عرض البـحر والعـودة صوب الميـاه الهادئة والمحتـجزة بين الحاجز والسـاحل، الأمر الذي ينطبق على حالة قـيام ميناء بور سودان بوظائفـه من تصدير واستقـبال صادرات وواردات السودان حـيث كان يعد مـحدوداً بشكل كبـير ، لكن الدراسات الحـالية تحاول توسـيع نطاقة في هذا المجال كما سنرى ولقـد قام (خورابعات وموج) بفتح الحاجـز المرجاني للسفن في بور سودان .

ب ـ يتـميـز أيضـاً المحـور البحـري أو أقليم سـاحل البـحر الأحـمـر بقلة مُدنه الزراعية، ولعل أبرزها طوكر، التي تعـتمد أساساً على المياه الفيضـية لخور طوكر في الزراعـة والشـرب ، ولقـد كان من أكـبـر الحـوافز عـلى زراعة دلتـا طوكـر بالقطن، هو عامل قربها من ميناء بور سودان في القرن الماضي بالتحديد[2] .

---

* برزت عيذاب بعد تحول طرق الحج إلى الجنوب بسبب تهـديد الشمال بالصليبين وعندما زال الخطر زالت اهميتها .

١ - حسين نصار ، رحلة ابن جبير ، القاهرة ١٩٥٥م . أيضاً انظر:

- Paul, A. , Aidhab , A Medival Sea Port, S . N . R . vol . xxxvi , part 2 . P P . 64 - 70 Jane , 1955 .

انظر : هبد العزيز كامل ، المرجع السابق ، ص ص ١٧٢ - ١٧٤ .

بور سودان والتخطيط الحديث

أ ـ العمران :

ولقد زاد الاهتمـام الحالي بتخطيط بور سودان إلى إحيـاء سكنيه تهدف إلى إعادة تخطيط أحيائها السكينة العشـوائية ، ويتجه التخطيط إلى شكل نصف دائرة (مثلما رأينا في ميناء العقبة الأردني) ويمـثل شريط الساحل قطرها باعتباره «أفضل النماذج» التي تلائم تطور وأزدهار المـدن الساحلية، والاتجاه نحـو التوسع الرأسي السكني، وإضـافة إحـيـاء أخرى للتـوسع العـمراني فـي الجنوب على حسـاب، مناطق الملاحـة الحنوبية والأمطار بالأقليم، إضـافة إلى إنشـاء المساكن الشـعبـية، وتوفيـر متطلبات دلك من مـياه بإقامة خـرانات مائية (كـالخزان الكبير دو السـعة ر ٢ طن من الميـاه) في طريق (خـور أربعات) لحـجـر أكبـر كـميـه من مياهه، إضافة إلى إنشاء حران (تحت أرصي) لحجز مياه خورأربعات أيضاً

كما نوجه الاهتمام إلى مدينة طوكر ودلك بـتوسيع مباينها بمحور عربي مع توفير مستودع مياه سلع طاقته ٣ طن

أيضاً يقـترح تطوير ميناء سـواكن ومحاولة إعـداده بهدف تنميـة الساحل ، وجدب الاستـقرار السكاني للقبـائل الساحلية إضافـة إلى ماسبق إقتـراح إنشاء مدن دونقناب ونرنكتات وعقيق

ب ـ في مجال السياحة :

تهدف الخطط الحديثـة إلى تطوير الامكانات السياحيـة بهدف تحويلة الأقليم إلى مناطق إصطيـاف، وذلك بمنطقـتي أركويت وسنكـات مع ربط الأقليم بطريق مرصوف نحو الداخل، مع إقامة مطارات حديثة في أركويت وسنسكات أيضاً .

إضـافة إلى إنـشاء الفنادق ، والحـدائق والمتنـزهات والحـدائق الطبـيـعيـة للحـيـوانات * إضافـة إلى دور السينمـا والمسارح ، والمعارض والمواسـم الفنية والثـقـافيـة[1] إلى جانب الموانى والمدن السـابقة ، يتمـيز البحر الأحـمر بموانى

١- أوهاج إبراهيم مـوسى ، الأسس البيئـية للتـخطيط الإقليمي والتـخطيط الحضري ، جـمهـورية الا الديموقراطية (د . ت) ص ص ٤٠٩ - ٤٢٣ .

* تماماً كما قامت المملكة بذلك في مدن سهل تهامة القريبة من جدة شمالاً والقريبة من عسير وأبها ج

اخرى؛ فمثلاً اليمن الجنوبية (الديمقراطية الشعبية سابقاً) تتميز بأن أهم موانيها هو ميناء عدن ، كذلك يعتبر ميناء الحديدة أهم مواني اليمن الشمالية سابقاً . كذلك يعتبر ميناء جيبوتي على الجانب الغربي لمضيق باب المندب ، الذي يبلغ عرضه ١٧ ميل ، وهو مدخل لاستقبال بضائع جيبوتي كما تقوم بصيد سماكه (٤ الآف طن سنوياً من الأسماك) وبهذا تساهم غالبية أنشطة تلك المواني أو المدن الساحلية في التأثير البيئي العميق بالبحر الأحمر كما رأينا سابقاً ، ولهذا سنأخذ مثال توضيحي لميناء ومدينة واحدة تقع على المدخل الجنوبي للبحر الأحمر ، حتى نوضح أثرها البيئي كنموذج لغيرها مس المواني في هذا القطاع من البحر الأحمر إلا وهو ميناء عدن[١] .

ميناء عدن باليمن :

كانت عدن منذ القرن الثاني للميلاد ــ وطبقاً للدراسات الوثائقية ــ السوق الرائده للبخور .The Leading Franckincense Market الواقعة داخل إطار الساحل الجنوبي للجزيرة العربية، والتي كانت تربطها به (رابطة تجارة البخور ، التي عرفت باسم الكارتل Cartel) والذي كان يشبه في وقتنا الحالي مركز الأوبك أو "O P E C"[٢] (أي مركز المراقبة للتجارة الشرقية) فقامت هي بدور المركز التجميعي والتسويقي لسائر منتجات البخور من إقليم جنوب الجزيرة العربية .

وواصلت عدن دورها عندما كانت ذات ميناء من أفضل المواني التي تساحل خليج عدن وباب المندب Bab - el - Manabb حتى وصل تأثيرها إلى ميناء مسقط فقد كان ميناؤها يتكون من خليج عميق ، أغلق جزئياً بعنقي بركانين (انظر الخريطة المرفقة شكل رقم ١٠١) ، ولقد قام ميناؤها أيضاً

١- فتحي عبد الباقي الشيخ ، التخطيط الإقليمي والعمراني والبيئة لسواحل البحر الأحمر وخليج عدن. وأداة التخطيط ، مصر العربية ، ص ص ١٥٣ .

٢- أوبك مكونة من الآتي :.O= obserevation , P = post , E = Eastern , C= center

بوظيفة إمداد البريطانيين بحاجتهم من الفحم a Coaling - Station، إضافة إلى أنها كانت حامية Garrison لهم ، فتأثرت في نموها وتطورها بالبريطانيين عندما تميزت باستقرار أحوالها السياسية عن غيرها من مناطق جنوب الجزيرة العربية في ذلك الوقت

ثم تحولت عدن بعد خروج البريطانيين منها وخضوعها إلى اليمن الجنوبي، حتى الوقت الحالي إلى مدينة وميناء يموج بالحركة وقد بدا ذلك واضحاً في المجالات التجارية التي تعددت بها ويبرز ذلك في المجالات التالية

أ ـ تجميع محصول البن فيها باستخدام قوارب محلية تجلبه إليه من كلى جانب حليج عدن

ب ـ إتجاه تجاره الحبوب الهندية وغيرها من السلع الاستهلاكية إليها

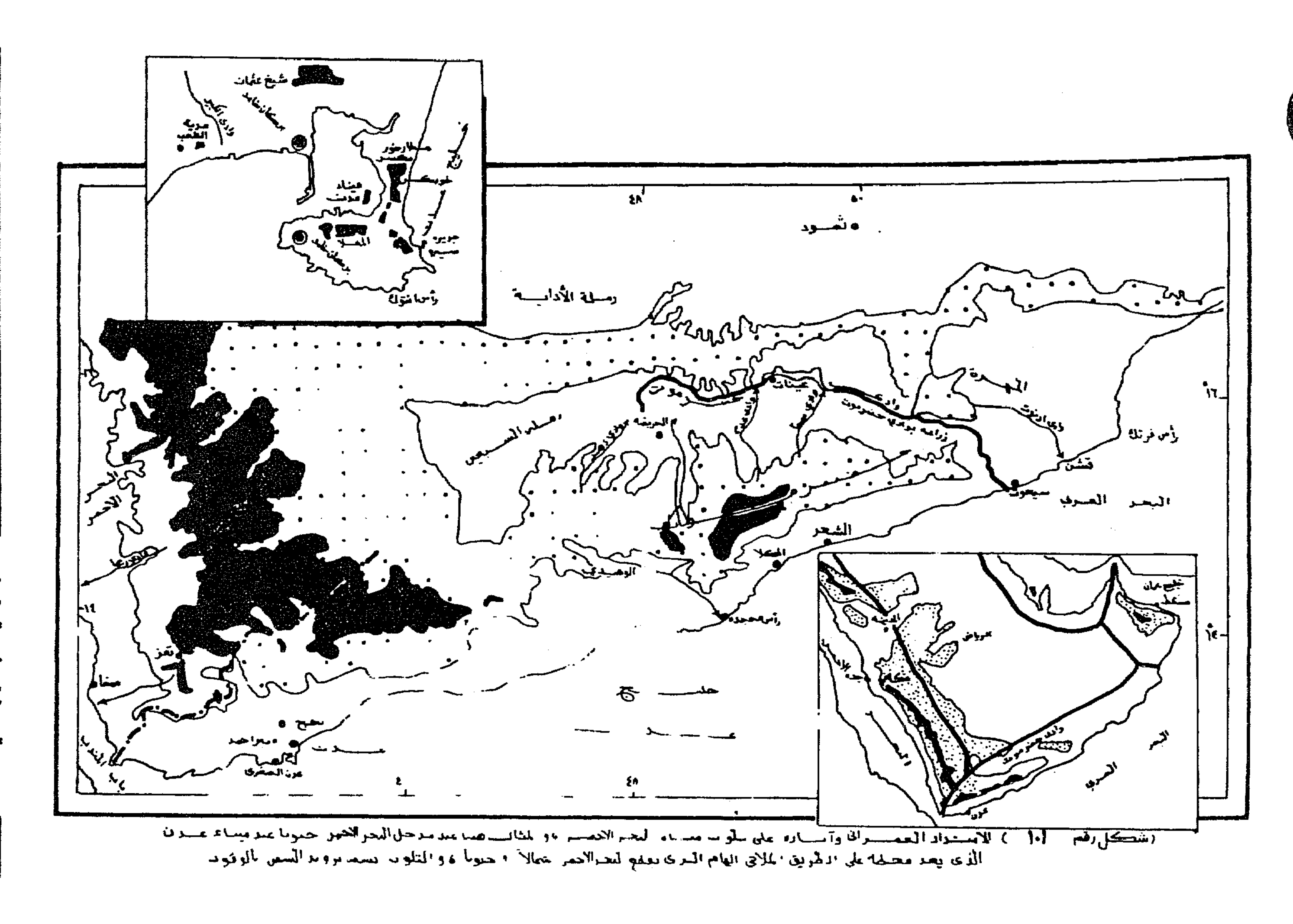
حـ ـ جلب الأخشاب لبناء المنازل وإنشاء السفن من جزر الهند الشرقية وبورما.

د ـ وصول وتكرير بترول الخليج العربي فيها An Oil Refinery

هـ ـ تجميع تجاره البخور المجلوب إليها من إقليم جنوب جزيرة العرب وبخاصة إقليمي ظفار وحضرموت وجدير بالذكر ، أن تجاره البخور الحالية قد أصابها التدهور، وبدا ذلك من هبوط إجمالي إنتاجه wholesaled من ٢٠ ـ ٣ طن للعام الواحد ، بعد أن كانت ذروه محصولة تواكب القرن الثاني الميلادي ، عندما أرسلت الجزيرة العربية مايزيد على ٣٠٠ طن للعام سنوياً إلى كل من اليونان وروما!!.

ولقد انطبعت تجارة البخور على إحياء عدن في الوقت الحالي ، ومن أبرز إحياؤها (حي ساق تام Saq al Tam)[1] الذي يذكر « توماس أبركرومبي "Thomas J . Abercrombie" (عام ١٩٨٥م) في زيارته الميدانية لها ولعدن ، بأنها ضاحية ينتشر بها مجاميع bouquet لنباتات البخور ، والمر ، وعطر زيت الورد Rose Attar كما ينتشر بها رائحة خشب الصندل Sandal - wood المختلط بالقرنفل cloves والقرفة cinnamon والبن caffee والكرويا cardamon. إضافة

١- ربما كان يقصد « ابركورمبي » بهذه ضاحية الشيخ عثمان الموضحة بالخريطة المرفقة !! .



(شكل رقم (١٠) الامتداد العمراني وآثاره على سواحل ... البحر الأحمر ... مدخل البحر الأحمر جنوباً عند ميناء عدن الذي يعد محطة على الطريق الملاحي الهام الذي يربط البحر الأحمر شمالاً ... والمحيط الهندي ... بالوقود

إلى الزعتر Thyme .

كذلك وجدت بعض متاجر عدن وهي تتخصص في تجاره وبيع الروائح العطرية والأدوية الشعبية Folk Medicines التي ترتبط بتجاره المواد النباتية العطرية ومن أبرز النماذج فيها استخدام سائل الصمغ الملون أو الكهرمان An Amber خاصة المسحوق منه بعد غليه لعلاج التقلصات المعوية وبخلطة مع البخور غير الملون ، يمكن استخدامه (كالعلكه) عند مضغة في الفم العلاج التهابات اللثة والآم الأسنان For teeth and Gums ويعلق أيضاً احد تجار عدن علي « الخلطة» السابقة بأنها مفيده في حالات تنشيط الذاكرة Clear the Brain.

ـ كما يستخدم الكركم الأصفر Yellow - Turmeric بعد خلطة بصمغ الراتنج Dragon's blood Tree في تزيين وتجميل بشرة النساء As A Makeup وحمايتها من أشعة الشمس !!

ـ كذلك استخدم المر Myrrh لعلاج اضطرابات الدورة الشهرية للنساء Female - Disorders

كما استخدمت حبوب الحلف الحمراء الصغيرة hilf في تحسين المزاج الشخصي Kidney Stonesوأيضاً المرجان الأحمر المطحون Ground Red Coral لعلاج التشققات الجلدية heal cuts كذلك وجدت أدوية عشبية لعلاج القرح خاصة من أعشاب البحر Seaweed وحراشيف الأسماك Fish scales وكلها عبارة عن أدوية شعبية قديمة Old Medicines قامت على ما اشتهرت به عدن من تجارة في المنتجات النباتية المتنوعة كما رأينا منذ القدم وحتى الوقت الحالي(١).

ويندرج تحت التلوث العمراني، تلوث إقامة الموانى البحرية وما يرتبط بإنشاء الموانى من ظاهرة نحت غير متوازن على كلى جانبي البحر ففي الجانب

1- Thomas , J .Abercrombie, Arabia Frankincenese Trail, National Geographic , vol . 168 , No 4 . Octobre, 1985 , P. 486 .

الذي يقام فيه الميناء يحدث جانب من الإطماء وفي جانب آخر يحدث النحت الشاطيء طبقاً لاتجاه الرياح والأمواج ، إضافة لما سبق ترتبط الموانى بتلوث مياه البحر بمخلفات السفن الخارجة أو الداخلة إليها. إضافة إلى تلوث هواء الموانى أثناء شحن وتفريغ « البضائع الصب الجافة » كالفوسفات وخام الحديد الفحم. . .إلخ الأمر الذي يرتبط بعوالق دقيقة في الجو لمسافات كبيرة كان أبرزها ما شُوهد بميناء العقبة الأردني* والخلاصة إذن

أ ـ تعددت المراكز العمرانية؛ فكانت بالمملكة العربية السعودية اثنتي عشرة مركزاً، وبمصر سبعة مراكز ، وبالأردن مركزاً، والسودان مركزاً آخر، وباليمن مركزاً واحداً أي أن الإجمالي حوالي تسعة عشر مركزاً عمرانياً تتنوع أنشطتهم كما رأينا سابقاً!.

ب ـ تشير الاحتمالات العمرانية إلى إمكانية التوسع العمراني وزيادة عدد المحلات العمرانية كما هو الحال بمصر والسودان وغيرهما

وسوف يرتبط بذلك تعدد أنشطة سكانها وبالتالي زيادة التعامل مع مياه البحر الأحمر وربما زيادة تلوث مياهه!!

٢ـ التلوث البترولي (أو المرتبط بالمعادن اللافلزية) :

نظراً لازدياد نشاط التنقيب عن البترول على شواطىء البحر الأحمر ، وتحت مياهه ، فإن آثار التلوث تزداد بقوة الرياح والتيارات البحرية والمد والجزر، الأمر الذي يزيد من بقايا شواطىء السباحة غير الصحية ويضيف والمزيد من الطيور والأسماك النافقة بفعل البترول[(١)] وبقع الزيت Oil Spills *.

٣ ـ التلوث المرتبط بالنشاط التعديني(أو المعادن الفلزية):

أثبتت أبحاث السفينة (اتلانتس٢) عام (١٩٦٦م) أن قاع البحر الأحمر

١- فتحي عبد الباقي الشيخ ، التخطيط الإقليمي والعمراني والبيئة ، لسواحل البحر الأحمر ، وخليج عدن وزارة التخطيط جمهورية مصر العربية ص ص ١٥٣ - ١٧٢ .

* ممدوح عبد الحميد فهمي ، نموذج رياضي للكتل المائية في البحر الأحمر . ص ٢٧٦ .

* زار المؤلف والمؤلفة مدينة وميناء العقبة في شهر رمضان لعام ١٤١٧هـ (الموافق شهر يناير ١٩٩٧م) ولاحظ ظاهرة تلوث الجو بالمواد العالقة بشكل واضح !!.

يحتـوى على بعض المعادن الفلزية (كـالنحاس ، والزنك ، والذهب ، والفـضة) بكميـات تشجع استغـلالها اقتصـاديا) إضافة إلى مـاسبق تنتشر صـخور كلوريد الصـوديوم بكميـات ضخـمة باليـمن ، ولقـد لاحظ الرحالة (ابركـرومبي عـام ١٩٨٥) أن الملح يجلب إلى مـارب عـاصمـة سـبأ والتي ورد ذكـر اسـمهـا في الكتاب المقـدس باسم شيـبا Sheba عن طريـق قوافل صـغيرة حيث يسـتخـرج هـاك من (وادي بيـهام) في منطقـة وعـره السطح ، وحـيث يقـدر المدى الزمنـي لرحلـة القـوافل بحـوالي أسـبـوع في نقـلـه من وادي بيـهـام إلى البـلـدان الواقعـة قرب اليمن الشـمالي[1] إضافـة إلى معـادن اليود والبـروم في المياه المتسربـة من البحـر نحو الشواطيء المجـاورة لهـا والتـي أظهرتها أعمال البحث والحفـر عن البتـرول[2]

أليس بهدا العـرض العمـراني وما ارتبط به وما سـوف يرتبط به من أنشطة اقتـصادية (تعدينيـة وتجارية وسيـاحية و وغـيرها) يمكننا أن نقول بأن البـحر الأحمر سـيشهد في قطاعـاته المختلفة (الشماليـة قرب خليجي العقـبة والسويس، والوسطى على جـانبي البحر الأحـمر بالسعـودية شرقـاً ومصر والسـودان غرباً، إضافة إلى قطاعه الجنوبي ممثـلاً في جيبوتي الصومالية وعـدن اليمنية) يمكننا القول بأن البحر الأحمر يعاني من التلوث البيئي

وسوف ينعكس ذلـك على أحياؤه المائيـة المتنوعة (كـالأسماك والقـشريات والرخويات) باعتبارها أغذية بحرية هامـة لسكانه الذين يفتقرون للموارد الزراعية على كلى ساحليه.

كمـا سينعـكس ذلك على بعض مناطق «مصـايف ميـاهه الساحليـة» التي يسبح فـيها سكانه لقـضاء أوقات فراغـهم بها. . الأمر الذي يدعـونا إلى الحرص في التعامل مع مسطحاتنا المائية التي أعطتنا الكثير وسلبناها الكثير أيضاً.

1- Thames J. Abercrombie , opcit, P. 493.

٢- محمد البهي العـيسوي ، البحر الأحمر وخليج عدن نظيـره ، جيولوجية وتعدينية الهيئة المصرية العامة للمـساحة الجيولوجية والمشروعات الصناعية ، ص ص ١٣٠- ١٣١ .

الفصل العاشر

محيط القطب الشمالي

دراسة إقليمية لظاهرات القاع

الفصل العاشر

محيط القطب الشمالي

دراسة إقليمية لظاهرات القاع

يمتاز الشكل العـام لهذا المحيط بأنه مسـتدير ، بحيث يقع القطب الشـمالي فيـه قرب ساحل جريـنلند منه إلى ساحلي سيبريا والسكا وبذلك فهـو قريب في شكله العام من شكل المحيط الـهادي ، الذي أحياناً مايذكر النظام التـراهيدي بأنه يقترب في شكـله العام من شكل المثلث أيضاً ، لكن محيـط القطب الشمالي يتميـز بالفعل بالاستـداره ، الأمر الذي جعل جورج جـريجوري G.w Gregory يعرفـه بأنه محيط التجـمع الحلقي لكتل اليابس (الأوراسي والأمريكي) الشـمالي Landrıng Ocean كمـا عرفه أيضاً باسم يدل على مـوضعه على خـريطه العالم . فذكر أنه محيط حلقة اليابس القطبي Boreal Landrıng إضافة إلى أنه عرف بمحيط التـجمع اليابسي لكتل القـارات ذات الإمتداد المزدوج طوليـاً عند البدأ منه Arranement of Landmasses (١)

كيف نشأ ومتى ظهر المحيط القطبي الشمالي ؟!

لم ترد مباشـرة أية أراء تفسر نشأة المحيط القطبي الشـمالي ، لكننا لاحظنا أن بعض الأراء التي تناولت حركـية القارات قد أوردت مبرر نـشأة المحيط القطبي الشمـالي بشكل غيـر مبـاشر، ومن هنا اسـتعنا بها في مـناقشة النشـأة التي بناء عليها تواجـد هذا المحيط وارتبط بشكله الدائري المميـز ، ولقد أورد تايلور (عام ١٩١٠) Taylor , F.B.

1- J . W . Gregory , " Physical and Structural Geography " , Being the Introductory part of Geography, opcit , P P . 16 - 17 .

أيضاً انظر للمؤلف أحمد محمد عبده وحورية محمد حسين جاد الله ، في جغرافية القارات ، ص ص ، ٥ ٣ - ٦ ٣

نشأة هذا المحيط عندما ربط بينه وبين الحركية القطبية لشريحة السيال القاري اللوراسي القديم فقد ذكر أن لوح لوراسيا السيالي القديم a continuous sheet of sial وهو الذي امتد مابين الأقاليم القطبية شمالاً، وخط الأستواء جنوباً ، تلى تحركة من القطب الشمالي إلي خط الأستوآء تعرضه للآنكسار إلي فلقتين من جهة Into two lobes ثم تعرضه أيضاً لحركة مقاومة أصابت إطرافه الخلفية التي تكسرت بعض أجزاؤها ، كذلك هبط جزء من يابسها الساحلي ، ومن هنا ظهرت لنا الجزر بالمحيط القطبي الشمالي وبالأطراف الشمالية للمحيط الأطلنطي ، كما عانت كل من جرينلند وكندا من الإنكسارات حتى تخلق لنا الشكل الدائري المميز للمحيط القطبي الشمالي ، وأخذ يبرز لنا من الخريطة العالمية (شكل رقم ٢٠١) وكأنه في هيئة عقده خشب مستديره الشكل قطعها منشار وتناثرت حولها بعض من أطرافها الممزقة!! أما المقدمات التي تمثلت في مقدمة لوح أوراسيا فهي التي التوت جبهاتها في هيئة عقد وأقواس جبلية Mountainous Loops and arcs (١)

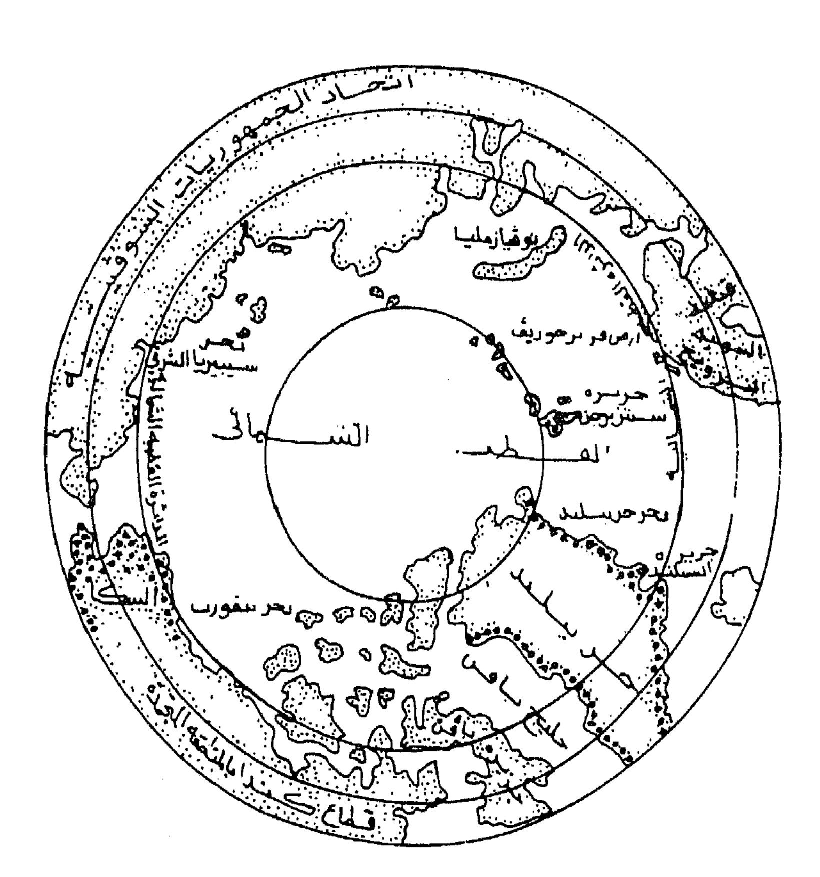
ومن هنا علق (جورج جريجوري) على المحيط القطبي الشمالي ،بأنه شبيه بعجلة لها ثلاثة تروس Cog - wheel ثبت مركزها في محور غائر بالمحيط القطبي الشمالي من الكرة الأرضية ، «ويقصد بالمحور الغائر المحيط القطبي الشمالي نفسه » ، والتروس الثلاثة للعجلة هي نفسها القارات الطولية والمزدوجة الامتداد حوله ، طبقاً لقاعدة التقابل الجغرافية Antipodal Position (٢)

كذلك أشار الفريد لوثر فجنر .Wegner, A (عام ١٩١٠م) إلى أن المحيط القطبي قد نشأ نتاج لحركية القارات أو كتلة (أم الأرض

1- Taylor , F.B ., " Bearing of Tertiary mountain belt on the earth,s Plan " , opcit, P P . 179 - 226 .

٢- انظر : طلعت أحمد محمد عبده ، وحورية محمد حسين جاد الله ، في أصول الجغرافيا العامة ، ص ص ٤٥٣ - ٤٦٧ .

أيضاً : طلعت أحمد محمد عبده ،وحورية محمد حسين جادالله ، في جغرافية القارات ، ص ص ٣٠٨ - ٣٠٩ .



(شكل رقم ١٠٢) مصادر جليد نصف الكرة الشمالي، حيث يتمثل في المصادر التالية:

- غرب وشرق جرينلند
- جزيرة سبتزبرجن.
- شبه جزيرة الاسكا.

ويمتاز بميل لونه الى الخضرة لاحتوائه على ركامات جليدية.

الكبرى Pangaea (Gr., all Earth «بالجايا» ، بشكل سريع مندفع ، فابتعدت عن مهدها القطبي Flight From the Polesأو طارت مبتعده عن القطب الجنوبي (بول فلختPolflucht)، حتى تصل إلى القطب الشمالي ، ثم أنكسرت ، فتفككت عنها أمريكا الشمالية متخذه الاتجاه الغربي ، تلى ذلك ابتعاد جرينلند وبهذا إكتمل تكوين يابس الإحاطة بالمحيط القطبي الشمالي(١)

إذن أشار تايلور كما زكرنا إلى توالد المحيط القطبي الشمالي نتيجة حركة زحزحة قارية أو كرستية أفقيه من الشمال إلى الجنوب بيما أشار فجنز إلي نفس النشأة (أي بحركة زحزحة قارية أو كرستيه) ولكنها تختلف في اتجاهها عن تايلور، عندما ذكر أنها حركة تحرك قاري من الجنوب على الأقل من (القطب الجنوبي) ككل إلى الشمال حيث القطب الشمالي، ثم بعد بذلك التفاف اليابس حوله فإذا كانت حركة الجبال الألبية مسؤولة عن نشأة النظام الجبلي في مقدمة لوراسيا ، فإن نشأة القطبي الشمالي معاصرة إذن لها ، وهده تمتد تقريباً في الميوسين أي أنه ظهر كمحيط منذ منتصف الزمن الثالث الجيولوجي حوالي ٣٨ مليون سنة تقريبا(٢) .

مساحة المحيط الشمالي واعماقه:

يعد المحيط الشمالي من أصغر المحيطات الرئيسية على سطح الأرض ، حيث تبلغ مساحته أكبر قليلاً من سدس نظيره المحيط الهندي ، ويلاحظ أن غالبية حوضه مغلق بأكمله باليابس ، وتقدر مساحة المحيط المتجمد الشمالي بحوالي (٤،٧٠٠،٠٠٠ ميل٢ أو حوالي ١٢،١٧٣،٠٠٠ كليو متر٢) . أما

1- Artur & Doris Holmes , " Principles of Phsical Geology, opcit, P P . 226 .

2- Richard (H.) Brayant, Physical Geography , opcit, P.207&309.

ويؤكد لنا ما سبق بالطبع وهو والفاصل الزمني بين حدوث الحركة الألبية وبين ظهور وارتباط نشأة جليد الزمن الرابع والبلايستوسين خاصة بواكير أداوره الأولى (كالجنز والمندل .. الخ) . فقد ذكر (ريتشارد برااينت) أنه تطابق زمانياً مع مرحلة وصول القطب الشمالي إلى موضعه الحالي بمنتصف المحيط المتجمد الشمالي ، وعندما أصبحت انتاركتيكا مطابقة لمنطقة القطب الجنوبي .

معدل عمقه فهو حوالي ٣,٢٥٠ قدم قدم (٩٩متر) ويعتبر سهل المحيط الشمالي هو أكبر أجزاؤه عمقاً حيث يبلغ ٤٦ متر أو ٩١ و١٥قدم ويمتاز بوجود ممرات بين جرينلند وأيسلند والجزر البريطانية الواقعة بشمال المحيط الأطلنطي الحالي

اهم ظاهرات القاع بالمتجمد الشمالي :

ظل الاعتقاد السائد حتى الفترة السابقة للقرن العشرين يدور حول اعتبار قاعة بمثابة حوض واحد كبير ولكن أثبتت الأبحاث التي أجريت عليه في السنوات الحديثة عن طريق استخدام متزايد للالات فائقة الحساسية والدقة Sophisticaed tools مثل رادار كشف أو استطلاع المواقع sonar rador بالموجات الصوتية ومثل استخدام عينات مستمدة من أعماق مياهه باستخدام كسارات البحث في الجليد Ice Strengthend Research Vessels والغواصات إضافة إلى الطائرات، كل هذه الآلات قادتنا إلى حقيقة تتناقض تماماً مع الحقيقة السابقة عن قاع حوض المحيط المتجمد الشمالي ، فرغم صغر هذا المحيط عند مقارنته بالمحيطات الأخرى ، إلا أنه يتميز بظاهرة قاع مميزة ومتنوعة في آن واحد، فيه الحواف الجبلية الغائصة مثلاً ، وبه أيضاً تتضح لنا ظاهرة إمتداد الرفرف القاري الذي يتسع شمال أمريكا الشمالية وجرينلند وشمال آسيا وسوف نوضح ذلك كالآتي

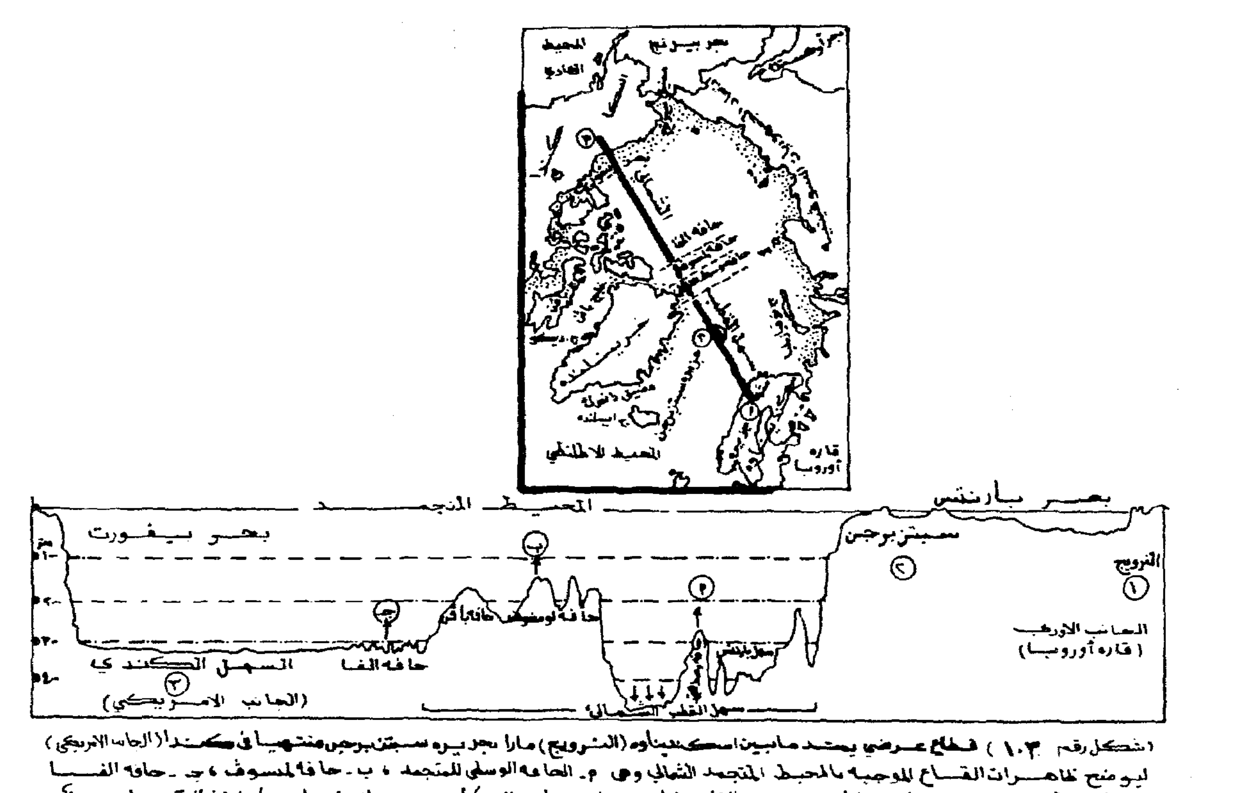
١ ـ الحواف الفقرية الغائضة بالمتجمد الشمالي

يشترك في تقسيم حوض المحيط الشمالي ثلاثة حافات جبلية غائصة : (أنظر شكل رقم ١٠٣ـ المرفق للحافات الفقرية به) .

الأولى هي الحافة الوسطي للمتجمد الشمالي.

The Arctic Mid - Ocean Ridge

وتعد مركز إتساع نشط لأرضية قاع المحيط كما تعتبر جزء لايتجزأ من



(شكل رقم ١٠٣) قطاع عرضي يمتد ما بين اسكندناوه (النرويج) مارا بجزيره سبتزبرجن منتهيا في كندا (الجانب الامريكي) ليوضح ظاهرات القاع الموجبه بالمحيط المتجمد الشمالي وهي م. الحافه الوسطى للمتجمد ، ب. حافة لمنسوف ، جـ. حافة الفا كما تبرز الخريطة العلوية مناطق الرفرف القاري (على سواحل كندا ، والسكا ، وجرينلند) وعلى سواحل (شمال آسيا) حيث اكبر اتساع للرفارف القارية ويبلغ اتساعها حوالى ١٠٠ ميل بحرا وتبرز المناطق الساحلية للقارتين وهو يمثل بذلك احد ظاهرات القاع السالبة كما يبرز الشكل (البحار الهامشية للمحيط ، مثل بحر (بارنتس ، كارا ، لابتف ، ثم شرق سيبيريا) وايضا بحار (بيرنغ ، شوكاى وبيفورت .) كذلك يوضح متوسط عمق المحيط المتجمد الشمالى وهو ٩٩ مترا ، كما يبرز اكبر اجزاؤه عمقا وهو سهل القطب الشمالى وتوضحه الاسهم الثلاثة المتجهة رؤسها الى اسفل

النظام العالمي والرئيسي للجبـال الغائصة ، لذا فهي فرع offset شمالي ممتـد لحافة وسط الأطلنطي ، ولقـد ساهم نطاق تلسن الأنكسـاري في أنفصالهـا عن سلسلة الجبال العظمي والغـائصة ، والتي تعرف بحافة لومنسوف بواسطة الـسهل البحري القطبي الذي يبدو في هيـئة أخدود طولي من المياه العمـيقة التي تحتـوي على أكبر عمق تم تسـجيلة حتى الآن في المتجـمد الشمالي وهو ١٥ قـدم ويقع قربِ القطب الشمالي الجعرافي

إذن نعد حـافة الأطلنطي الشـماليـة وبالذات حافة دولفين إمـتداد للحـافة الوسطى للمتـجمد الشمالي المعـروف لنا باسم (حافة لومنسوف)، فـما هي تلك الحافة؟

حافة لومنسوف Lomosov Ridge :

هي حافـة جبليـة غائصـة في حوض المتـجمد الـشمالي ، وترتفـع بمقدار ١ قدم فوق سطح المحيط، لتبرز في مواضع فوق سطح الماء

وتشير دراســه الأيزوكرون Isochron لها أن عمـرها الزمني حديث، بحيث لايتـعدى ١ مليـون سنة (أي تكونت أواخـر الميوسين) بالتـحديد الأمـر الذي يؤكد لنا إتجـاه حداثه تكوين المحـيط الشمـالي كما ذكـرنا سابقاً (أنـظر الخريطة المرفقة شكل رقم ١٠٣)

حافة ألفا Alpha Ridge :

وعلى الجانــب الكندي لحافة لـومنسوف يعاود المحـيط تقسـيم حوضـه مرة أخرى من خلال حافـة واسعة وبارزة Broad Sweepهي (حافة ألفـا) ، التي تعد بمثابة سلسلة جـبلية غائصـة غير منتظمـة ، فحتى فتـرة متأخرة نجـدها الآن وقد فقدت فعاليتـها وأصبحت خاملة inactive بأعتبارها جزء من حـافة الجبال العالمية الغـائصة ويمتـد السهل الـبحـري الكندي مابين حـافـة ألفا والسـاحل الكندي ، باعتباره أكبـر أحواض المتجمد الشمالي على الأطلاق ويبلغ متـوسط عمقه مايزيد على ١٢٠٠٠ قـدم (أنظر القطاع المرفق للمـتجـمـد الشمـالي شكل رقم ١٠٣، ١٠٤)

٣ ـ الرفرف القاري بالمتجمد الشمالي :

تعد ظاهرة الرفـرف القاري من أبرز الظاهرات المحـيطية هنا ، فـهي تشغل ثلث مساحتة الأجـمالية ، وبالبعد عن Off السواحل الشـمالية البـحرية لكل من السكا وكندا وأيضا جرينلند ، نجـد أن إتساع الرفرف القاري يبدو بمثابة أمـر معتاد بحيث يـتراوح عرضـه مابين ٥٠ ـ١٢٥ مـيل ، ولكن بالبعـد عن ساحل شـمال قارة آسيـا فإن إتساع الرفرف يزداد بشكل غـير عادي ، حيث يمتـد صوب الخارج إلى مسـافة تزيد على ١٠٠٠ ميل في أكبـر أجزآئه إتساعـاً وفي مناطق أخرى من شمـال آسيا يقل عرضـه فيصل إلى أقل من ٣٠٠ مـيل، ومن الملاحظ في مناطق اتساعه السـابقة أنه يظهر في هيئة مجـموعات من الجزر وأشباه الجـزر يفصل بينها عدد من البحـار الداخلية المتصلة interconnectedوالتي تتمير بضـحالتها ، ومن أوسعها بحرشو كاي Chucki وبحر شرق سيبيريا East Siberian Sea إضافة إلى بحر لايتف Laptev، وهي بحار تتجمد عبره فصل الشتاء القطبي قارس البرودة فتكون عـقبـة كبـيرة Largely inaccessible خلالـه أمام أفراد مـراكز الأبـحاث الجيولوجيـة والجيوفيزيائية (أو الخاصـة بالطبيعية الأرضية) ، خـاصة عندما تحاول هذه المراكز أن تبـحث في المتجمـد الشمالي عن بعض مـصادر الثروة الأقتـصادية الهامة، باعـتبارها أمل أمام الباحـثين عنها مستـقبلاً خاصة في مـجال البحث عن البترول والغاز الطبيعي وغيرها من مصادر الثروة الطبيعية* .

(أنظر شكل رقم ١٠٣ السابق للرفارف القارية بالمتجمد الشمالي).

---

* تم بالفعل اكتشاف حقل بترول مطل على المتجمد الشمالي (في سيبيريا) وهو حقل بترول (برود وهو) الذي يتجمـد فيه النترول السـائل بالبرودة ، لكن أحياناً ما يضخ البـترول إليها بتسـخينه أو رفع درجة حراراته ليـجري عبر الأنابيب . الأمـر الذي تسبب في أضرار بيـئية هناك ، عندما ذاب الجليـد حول الأنابيب مكوناً مستنقعات ظهر إلى جانبها بعوض حمى الملاريا . . . !! .

كذلك اكـتشف الذهب في وادي نهـر يوكن بالسكا . إذ كانت تلـك المناطق مناطق اكتـشاف الذهب الأسود والذهب الأصفر !! .

دورة الماء بالمتجمد الشمالي :

رغم تميز المتجمد الشمالي في الواقع virtually بظاهرة الإنغلاق ، وبتنوع ظاهراته التضاريسية، إلا أنه يتمير أيضاً بعطاؤه الجليدي الدائم Perennial Cover Ice Sheetsوكل هده الظروف متجمعة ساهمت في تميز وتوازن خصائص حركة مياهه إذا قارناها بمياه غيره من المحيطات

فالغالبية العظمي من المياه التي تتدفق منه وإليه تأخد طريقها عبر بحر جرينلنده باعتباره المنفذ المائي الوحيد والعميق الذي يربطه بعالم المحيطات الأخرى والدليل على ذلك أن حوالي ٨٪ من المياه الوافدة والنازحة تمر من المنطقة الممتدة مابين جرينلند وستربرحن Spitsbergen وأقل من ٢٪ من المياه سلك المضيق الضحل لبحر بيربج (أنظر شكل رقم ٤ ١ المرفق)

ونمتاز دورة المياه بنظامين مميزمين :

الأولى دورة حلزونية : تتطابق مع دورة عقارب الساعةclockwise gyre وهي تلتزم الجانب الكندي من المحيط أو الواقع شمال أمريكا الشمالية

والثانية دورة قوسية : تتفق أكثر وبشكل مباشر مع البقايا المائية المتسربة Seeping في شكل قوس يعلو التضاريس الضحلة للجانب الآسيوي من حوض المتجمد الشمالي ويبدأ هذا القوس عادةً من بحر شوكاي إلى جزيرة جريسلند ويقلل الغطاء الثلجي عادة من التبادل الحراري بين المحيط والغلاف الغازي بحيث يصل إلى قليل من الدرجات المئوية a few percent إذا قورن بنظيره في البحر المفتوح ، وبالمياه التي تقع أسفل الثلوج مباشرة ، حيث يزيد الاختلاف الحراري وتزداد الكثافة إذا قورنت بسطوح المياه العادية . ويعزي هذا التنوع الحراري أساساً إلى الثلج الذائب والتدفق النهري والتجمد، وكلها ظروف تؤدي إلى زيادة محلية (إقليمية) في الملوحة . وبفعل الأثر الحراري المرتبط بالثلوج insulating الذي يعزي إلى الشمس فإن المياه تتميز بطبقة باردة دقيقة أسفلها طبقة مائية أكثر دفئاً، مما يترتب عليه تدفق المياه الزائدة والمرتفعة الملوحة

من الأطلنطي إليه وهذه الطبقة المائية الوسطي تمتد من عمق ٦٠٠ قدم أسفل السطح حتى عمق ٣٠٠٠ قدم ، بحيث تصبح أكثر برودة وأعلى كثافة كلما اتجهت عرضياً traverses نحو أحواض المحيط الأكثر عمقاً(١) .

البحار الهامشية المتصلة بالمحيط القطبي الشمالي :

تتركز على طول السواحل الشمالية للقارات المطلة على المحيط القطبي الشمالي كالآتي :

١ - بحر بيفورت Beafort sea على ساحل الأسكا

٢- بحر شرق سيبيريا ، وبحر لابتف Laptev Sea وبحر كارا Kara sea بين نهري أوب ونوفيا زامليا

٣ - بحر بارنتس Barnts sea بين النرويج وجزيرة سبتزبرجس spitsbergn

٤ - يوجد عدد كبير من المضايق بين الجزر المختلفة المتناثرة في محيط القطب الشمالي مثل، مضيق بيرنج الذي قام بدور معبر الاتصالات بين الهجرات البشرية من العالم القديم إلى العالم الجديد ، إضافة إلى السماح بحوالي ٢٠٪ من مياه الهادي بالتغلغل إليه ، ثم مضيق الدانمرك الذي يسهم بخروج أو دخول ٨٠٪ من مياه الأطلنطي إلى المحيط المتجمد الشمالي .

جزر محيط القطب الشمالي:

تنقسم الجزر من حيث النشأة في محيط القطب الشمالي قسمين هما : جزر القارات أوأطراف القارات الغارقة ، ثم جزر الأنظمة الجبلية الغائصة وفيما يلى أمثلة للنوعين السابق الإشارة إليهما .

1- Mitchell Beazley Atlas ... Ibid, P P . 128 - 129 .





(شكل رقم ١٠٤) في اعلاه دماغ في المحيط الشمالي يبرز الدوره السطحيه لتيارات المائيه ثم يبرز تأثر الدورة السطحيه بالحافات الغائصه مثل ١ حافة الفا ، ٢ حافة لمسونوف ، ٣ حافة وسط للتجمد كما يبرز الشكل السفلي انظمة الدورة السطحية فقط فهي م: حلزونيه مع اتجاه عقارب الساعة على طول الجانب الكندي. ب - قوسيه فوق التضاريس الغاطسه لآسيا. تبدأ من بحر شوكاي شمال مضيق بيرنج الى بحر جرينلند.

١ ـ جزر الأجزاء الغارقة من الكتلة القارية مثل :
أرخبيل جزر شمال كندا وجزر شمال سيبيريا

٢ ـ جزر الأجزاء البارزة من سلاسل بحـرية في قاع المحيط مثل: جـزيرة سبتربرجن وبير ثم جان ماين (انظر شكل رقم ٤ ١ السابق)

الفصل الحادي عشر

المحيط الجنوبي (محيط انتاركتيكا)

دراسة إقليمية لظاهرات القاع

الفصل الحادي عشر

المحيط الجنوبي

(أو محيط أنتاركتيكا) SOUTHERN OCEAN

دراسة إقليمية لظاهرات القاع

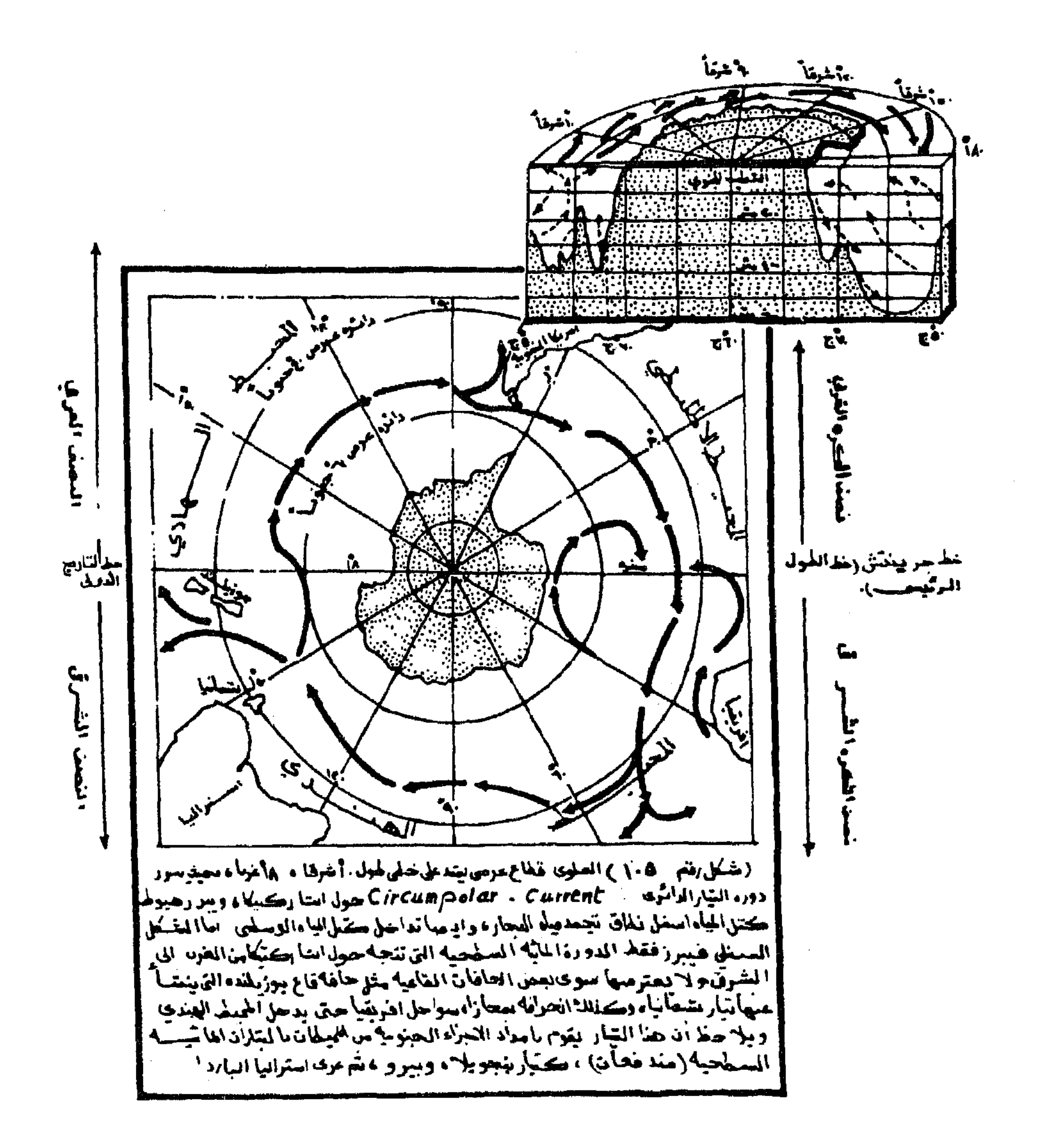
يعـرف هذا المحيط طبـقاً لظاهرة التـقابل (أو المتـضادات) الجـغرافيـة في مجال تجمع اليابس The Arrangment of land Antipodal Position باسم محيط قـارة القطـب الجنوبي الجـزريـة أو (مـحـيط قـارة القطب الجنوبيـة)The Island Continentوالمقصـود بها انتاركـتيكا Or (Antaractica) The South Polar Continent) وتمركـرتArcticالتي كانت تقابـل في موقعها المضـاد قارة (اركتس بدورها في شـمال المحـيط الأطلنطي وامـتـدت منه إلى جزء كـبـير من المحـيط الشمالي، لكنهـا اختفت الآن بالطبع وحل محلها المحيط القطبي الـشمالي، لهذا عر لهذا عرف هذا المحيط باسم مـحيط القارة المضادة لاركتس Anti - arctica (التي حرف اسمـها إلى انتاركـتيكا) بحيث تحيط موضـعاً بالقطب الجنوبي ، الذي يقع بالهضبة (الشرقية لتلك القارة)[1] .

ومن هنا فإن هذا المحيـط شاع عنـه أنه مـحيط انتاركتيـكا The Antaractic Oceanرغم أنه لا يشمل يابس انتـاركتيكا فـقط ، بل إنه محيط شامل لكل مـياه المحيطات الجنوبية الواقـعة قرب جبهة تلك القـارة (أي بقايا الهادي ، والأطلنطي ثم الهندي) ، والتي تحدد بدايتـه فلكياً باستخدام دائرة العـرض الجنوبية ٥٥ درجة

1- J . W . Gregory, Physical And Structural Geography , " opcit , P P . 16 - 17 .

أيضاً انظر :

طلعت احمد محمـد عبده ، وحورية محمد حسن جاد الله ، في جـغرافية القارات ، ص ص ٣٠٩ ، ص ٤٩٥ .



(شكل رقم ١٠٥) العلوي قطاع عرضي يمتد على خطي طول ٠ شرقاً، ١٨٠ غرباً، ويبين سير دورة التيار الدائري Circumpolar - Current حول انتاركتيكا، ويبين هبوط كتل المياه اسفل نطاق تجمد مياه البحار، وايضا تداخل كتل المياه الوسطى. اما الشكل السفلي فيبرز فقط الدورة المائية السطحية التي تتجه حول انتاركتيكا من الغرب الى الشرق ولا يعترضها سوى بعض الحافات القاعية مثل حافة قاع نيوزيلنده التي ينشأ عنها تيار شمالي، وكذلك انحرافه بمحازاة سواحل افريقيا حتى يدخل المحيط الهندي ويلاحظ أن هذا التيار يقوم بامداد الاجزاء الجنوبية من المحيطات بالتيارات المائية السطحية (منه فعلاً)، كتيار بنجويلا، وبيرو، ثم غرب استراليا البارد.

جنوباً في نصف الكرة الجنوبي بالطبع !

كما عرفه ميشل بازلي باسم المحيط الدائري Circum-polar Ocean لإحاطته بانتاركتيا[1] إحاطة كاملة حتى أنها عرفت بالقارة القطبية والجزرية معاً!

مساحة المحيط الجنوبي :

مساحة المحيط الجنوبي بحوالي ر ١٣٫٥١٣ ميل مربع (أي ٢١ مليون كم٢) ، هذا ويوجد جزء متجمد منه بصفة دائمة (مقداره ر ١٫٥٤ ميل٢أو ٤مليون كم٢) في نهاية فصل الصيف

كذلك تشغل قارة إنتاركتيكا من هذا المحيط مساحة كبيرة، بحيث قدرها العلماء بحوالي ١٤ مليون كيلو متراً مربعاً (أو ما يوازي ٥ مليون ميل مربع)[2] وتعتبر مصدراً لجليد اليابس الذي ينوالد منها ويتسرب إلى المحيطات الجنوبية . عندما يكسر عند هوامشها ويتساقط إليه طافياً فوق مياهها تماماً كما هو الحال في جليد يابس نصف الكره الشمالي ، الذي ينوالد قرب سواحل شمال كندا وشمال الاتحاد السوفيتي السابق[3]

كيف ومتى تكون محيط انتاركتيكا ؟

أشارت دراسات تايلور (١٩١ م) Taylorو F B ـ عرضياً بالطبع ـ إلى نشأة المحيط الجنوبي عندما رُبط بين تحرك كتلة جندوانا في هيئة كتلة يابس ضخمة وطافية Immense Rafts متجه من القطب الجنوبي إلى خط الاستواء ، مخلفة وراءها أو فيما بين أجزاؤها أحواض محيطية لجنوب المحيط الأطلنطي والهندي . الأمر الذي تلاه ارتفاع الجبال الالتوائية في مقدماتها[4] . وبهذا أعطانا فكرة أولى عن نشأة هذا المحيط بالتباعد القاري عنه .

1- The Mitchell Beazley Atlas , opcit , P 169 .

انظر 2- Collins Double Book , " Encyclopedia & Dictionory " opcit P 172

3- Tony Crisp , " The Active Earth Glaciers ", opcit , P 8 .

4- Taylor, F . B ., " Bearing of Tertiary mountain belt on The earth's Plan , ' Bulletin of Geological Society of America, opcit , P P . 179 .

كما ظهرت الفكرة ثانية عند «فجنر» وكانت فكرة مطابقة لفكرة تايلور Analogous Idea، في مجال حديثه عن مفهوم الزحزحة القارية Wegener's Concept of Continrntal Drift (عام ١٩١٥م) ، خاصة عندما تصور العالم في العصر الكربوني . وهو متقارب إلى حد كبير مع تصور سيندر Snider (١٨٥٨) ـ بأن قاراته الجنوبية ـ كإفريقيا واستراليا كانتا تحصران فيم بينهما Tuked in كل من كتلتي الهند وانتاركتيكا ، مع التفاف قرن أمريكا الجنوبية حول انتاركتكيا ، وهكذا عرف هذا التجمع لديه باسم التجمع الجنوبي لأطراف بانجايا . وكان القطب الجنوبي للعصر الفحمي آنذاك قرب ساحل جنوب إفريقيا الحالي في ديربان Durban لكن هذا التجمع أصابه التصدع والتفتت Fragmentation by rifting ثم اندفعت بعده الكتل اليابسة ، (اندفاعاً منفرداً أو منفصلاً drifing apart of the individual masses[١]) ولقد نتج عن ذلك ظهور المحيط الجنوبي على مراحل وهي

أولاً : تفكك القارات الجنوبية السابقة unfold ، في الزمن الجيولوجي الثاني (أو الميزوزوي) أي بعد العصر الفحمي رغم أن «سيندر» حدد ذلك وأرخه بفترة أقدم هي العصر الفحمي نفسه لكن أجمع كل من (دايلي وتايلور) على «الكريتاسي». ونحن نظن أن هذا أمر بعيد الاحتمال علمياً؛ لأن الغمر البحري في الكريتاسي كان واضحاً بحواف وقلوب القارات،وهو الذي مهد بإرساباته الضخمة فيما بعد لحركة الالتواء التكتوجيني الألبية ،فلو كان الأمر كذلك لكانت حركة الالتواء هذه على حواف قارات العالم فقط وليس بداخلها كما هو الحال في الكورد يللريا الأوراسية مثلاً ! .

ثانياً : اندفعت كتلة القارة الأم (بانجايا) مبتعدة عن القطب الجنوبي . فاتجهت الأمريكيتان صوب الغرب ، والقيت إفريقيا عرضياً Lay athwart نحو

١- انظر : طلعت أحمد محمد عبده وحورية محمد حسين جاد الله ، في جغرافية القارات ، المرجع السابق، ص ص ١٤٩ - ١٥٤ .

خط الاستواء والتحمت الهـند بشدة مع قارة آسيا Tightly wedged ثم تقـدمت استراليا وبيو غـينيا شرقاً نحو الباسفيكي من خلال تحرك جـزر باندا وكأنها عملية طيـران بعـيـدة أو مبـتـعـدة عن القطب Flight From the poles وظـــلـــت انتاركتيكاراسية Stranded على «صدر القطب الجنوبي»

ثالـثــاً : نشأ لنا وتـواجد المحيط الجنوبي واسـتمـد كتلة مائه مـن بقايا المحيطات الجنوبية ، وعـانت انتاركتيكا الآن من هجرتهـا إلى القطب بعد أن كان في ساحـل جنوب افريقيـا ودليل ذلك نبرره لـنا خرائط فجـر الثلاثة السـابقة وخرائط التـجمع القاري القـديم ، إضافة إلى خرائط هجـرة القطب الجنوبي التي وصعهـا له كرير K M Creer (لعـام ١٩٦٥ م) وهذا ما أكـدته الآن نظرية الصحـائف التكوينية ـالاستناد على حافـة انتاركـتيكا التي على طولهـا يتم للآن اتساع هذا المحيط[١]

ظاهرات سطح القاع بالمحيط الجنوبي :

يتمـير الرورف القاري لانتـاركتيكا بضـيقه بصفـة عامة إذا ما قـارناه بنظيره الذي يرتبط بغالبـية القارات ، كما يـتمير بعمـقه الشديد بحيث يقع علـى عمق يتراوح ما بين ١٢ - ١٦ قـدم ، إذا قارناه في هذا المجال بالرفـرف القاري الواقع شمال غرب القارة الأوربية الذي يقع على عمق ٦ قدم فقط

أولاً : ظاهرة المنخفضات :

ويتميز هذا المحيط بوجود منخفض عـام بين الحافة الخارجية للرفرف القاري وبين نهاية المنحدر القـاري الذي يرتفع نحو اليابس ، ويلاحظ امتداد المنخـفضات في هيئـة نطاقات طوليـة موازية للسـاحل ربما تختـفي عن طريـق انكسار القـشرة التي ترتبط بالتوائهـا لأسفل تحت ثقل الحمل الجيلدي واسع الامـتداد على القارة، وتشير أبحـاث أخرى إلى نشأتها بأنهـا كانت نتاج ركام جليـدي دفع نحو الحواف

1- Richard Brayant, " Physical Geography , P . 12.

الخارجيــة للقارة بواسطة غلافاتــها الجليدية التي ترجع إلى فتــرات زمنية طويلة مما ترتب عليه وقــوع الأحواض المحيطيــة خلفه على عمق يتــرواح ما بين ١٣ر - ٥٠٠ر١٦ قدم ، يحدها نحو الشــمال نظام الحافة الوسطى midocean - ridge

ثانيا : ظاهرة المرتفعات الغائصة :

تعرف الحــافة السابق الإشارة إليــها باسم «الحافة الوسطى» تلك التي تــتفرع إلى حــافات أخرى تــتجه إلى كــل من الأطلنطي لتعــرف بحافــة وسط الأطلنطي السابق دراستــها، وإلى المحيط الهندي (لتعرف بحــافة وسط الهندي) وأيضاً إلى الباســفيكي (وتعــرف بمرتفع انتاركتــيكا الباســيفيكي)، فتــساهم بانقــسام قيــعان المحــيطات السابقــة إلى أحــواض غائصــة عن طريق امــتداد الحــافات بين القــارة الجنوبيــة وأمريكا ، وبين كريــجولن Kerguellen وتسمــانيا ، وبالتعمق تتــواجد الأحواض المحيــطية شمال الحــافة الوسطى مع تميزها بقنوات عمــيقة تتــجه صوب الجانب الغربي للأطلنطي والشرقي من الهندي

التيارات البحرية بالمحيط الجنوبي :

في المكان الذي تشغله قــارة انتاركتيكا الآن ، وجــد تيار مائي يتجــه حولها من الغــرب إلى الشــرق تبلغ سرعــتــه عند خط عرض ٥٠ درجــة جنوباً حــوالي ١٥سم في الثانيــة وقد لوحظ أن الأجسام الطافــية في مياه هذه العــروض تتحرك شرقاً بمعــدا ٨ أميال يومياً ، كــما تستغرق رحلة هذه الأجــسام حوالي ٣ ، أو ٤ أو سنوات لتــتم دورة كاملة حــول القــارة الجنوبية هذا ويــدور ذلك التيــار بانتظام حول هذه القارة (ولكن بمســار يتغير أحيــاناً تبعاً لتضــاريس قاع المحيط الجنوبي) مــثل تحول التــيار عن مــساره عند بعض الحــافــات الغائصــة والتي يبلغ عدد مــا يعترضه منها ٥ حافات .(انظر شكل رقم ١٠٥ السابق) .

وكقاعدة عامة فإن التيارات المائية السطحية أو المندفعات* لا يتحدد مسارها الأساسي إلا بالرياح ولكن دراسة المحيطين الشمالي والجنوبي في هذا المجال تشير إلى ارتباط حركة التيارات المائية أساساً باختلاف الكثافة بين الأقاليم الدفيئة والباردة ، أو بين الأقاليم ذات البخر المرتفع والتساقط الغزير أيضاً ، ويخلق هذا كله نمطاً مركباً للرياح السائدة

فيما بين دائرتي عرضي ٤٠ - ٥٠ جنوباً يقترن هبوب الرياح بتقدم أو توغل دائم لمنخفضات الجوية التي تتحرك عادة من الغرب للشرق حول دائرة المحيط الجنوبي* ولكن إلى الجنوب من دائرة العرض ٥٠ جنوباً فإن الرياح تختلف بشكل واضح ، بحيث نجد جنوب دائرة العرض ٦٠ جنوباً الرياح الشرقية و القطبية. بينما إلى الجنوب من دائرة العرض ٦٠ جنوباً فإن اتجاه الرياح نحو الغرب . ويعلو فوق تلك المياه التيارات المائية الباردة وفي اتجاهها نحو الشمال في هيئة طبقات مائية سطحية . وأخرى عميقة تتوازن عن طريق توغل المياه الدافئة صوب الجنوب في هيئة (كتل مائية وسطى) تلك التي عن طريقها يتم حفظ التوازن المائي[١]

ففي النصف الشمالي من المحيط الدائري Circumpolar Ocean تهب المياه في حركة عامة صوب الجنوب إلى عمق ٦ قدم ولكنها ترتفع بقوة عند عتبة the threshold مقدمات انتاركتيكا لعدة مئات قليلة من الأقدام على السطح، حيث ينتشر overlying وجود عمود من المياه الباردة يتراوح عمقه ما بين ٦٥- ر ١ قدم ويعرف مثل هذا النطاق الانتقالي الحاد باسم (الجبهة القطبية) ، The Polar Front .

* سوضح فيما بعد المقصود بالفرق بين المندفعات والتيارات البحرية عند الحديث عن حركة مياه البحار والمحيطات

* يتسبب هذا في نشأة تيار رئيسي دائري حول القارة الجنوبية من الغرب للشرق مع تأثره بسواحلها ويمد المحيطات الجنوبية بشعب من التيارات الباردة .

1 - The Mitchell Beaaley Atles , Ibid , P P . 168 - 169 .

ما هي الجبهة القطبية :

إنها تحدد خط العرض الذي يرتبط به هبوط المياه السطحية لانتاركتيكا أسفل المياه شبه القطبية الأكثر دفئاً ، لذا يرتبط النطاق السطحي أو جبهة انتاركتيكا بارتفاع فجائي لدرجة الحرارة السطحية يقدر بحوالي درجتان أو ثلاث درجات مئوية إضافة لارتباطه بتنوع هائل للبلانكتون المرتبط بالتوازن القائم بين التيارات المائية العميقة وتيارات القاع ، الأمر الذي ينتج عنه تثبيت البلانكتون في موضعه داخل نطاقات ضيقة محددة، مع مراعاة وجود اختلافات صغيرة ربما ارتبطت بهجرة الدوامات والثنيات[1] الناتجة عن الاضطرابات الجوية

إقليم الاختلاط المائي :

ويقع إلى الشمال من الجبهة السابقة إقليم اختلاط مائي شديد تهبط فيه مياه انتاركتيكا وتختلط مع المياه الدافئة التي تأخد بالتقدم في شكل تدفق مائي سطحي .

وبالابتعاد قليلاً نحو الشمال بمقدار ١ درجات عرضية « تتواجد جبهة أخرى»، بحيث تمتد بين كتل المياه شبه القطبية وكتل المياه شبه المدارية وهكذا نادراً ما يظهر بينهما حد مميز لتيار مائي شديد ، إذ أنه غالباً ما يحدد على السطح ويعد بمثابة نطاق انتقالي بين المياه ذات الأصل الجنوبي والأكثر دفئاً كما أن المياه الأكثر ملوحة تعد من مميزات العروض الدنيا .

ظاهرة تجمد مياه المحيط الانتاركتيكي ودلالتها الفصلية :

ذكرنا سابقاً أن مساحة المحيط الانتاركتيكي تقدر بحوالي ١٣٫٥ مليون ميل٢ (أي ٣٥ مليون كيلو متراً مربعاً) ، ويتجمد أكثر من نصف مساحته

١- الثنيات الناشئة عن تعرج حواف القارة نفسها ، مثلاً الهضبة القاعية لنيوزيلانده تساهم في انحراف التيار الدائري فيدخل بحر تسمان، وسواحل جنوب أفريقيا تجعله يدخل المحيط الهندي ، انظر :
أنور عبد العليم ، البحار والمحيطات ، الدار القومية للطباعة والنشر، الأسكندرية ، ١٩٦٤ . ، ص ٧٨ ، ٧٩ .

تقريباً (حـوالي ٨ مليون ميل٢ أي ٢١ كيلو متـراً مربعاً) خلال فصل الشـتاء بينما يظل حـوالي (٥ر١ مليـون ميل٢) مـتـجمـد في نهـاية فصـل الصيف ، ولهـذه الاختـلافات الكبيرة في امـتدادات الغطاء الثلجي ، أثر عمـيق على نقل الحرارة والرطوبة للغـلاف الغـازي، ولهـذا أثره أيضاً علـى الرياح والتسـاقط والأنظمـة المناخية ، ومثل هذه التـداخلات المناخية السابق الإشارة إليها لم تعـرف تفاصيلها العلمية حتى الآن !

- إد أن هناك دلـيل ample عى الاختلافات الإقـليمية والعامة فيـما يتعلق بالغطاء الثلجي بيں عام وأحر

- إضافـة إلي بعض الإيضاحـات الخاصة برحـرحة وامتـداد الغطاء الثلجي في جانـب واحد مں حوانـب القارة

- كمـا أں طرق (دراسة الحليـد الحزري أو تكنيكـاتها) The Ice- island technique وهي التي ترتبط سمو جلـيد البحار قـد تم تطبيقهـا بنجاح في القطب المتجـمد (أي المحيـط الشمـالي كما لم تـزل عـشوائية في انتـاركتيكا باعتـبارها قارة تتـميز بالتـباعد المكاني وتشـاهد تحركات أعنف للجليـد الأمر الذي لا يمكن من خـلاله القيـاس أو التنـؤ بحـركة زحـرحـة المواقع المرتبطة بعـلامات بشـرية manned أو Posts في مدى جزء كبير من العام*

* العلامة البشرية هي العلامات الـتي تكون في هيئة خوابيـر مثبتة فـي مجرى النهر الجليـدي أو الثلاجة يضعها الدارسون بغية قياس مقدار تحرك الجليد في خلال العام أو أقل - انظر في هذا المجال :
Tony Crisp, The Actve Earth Glaciers, P P. 11 - 12 .

التعليق على نشأة المحيطات

:أولا: يلاحظ من ترتيب تأريخ نشأة المحيطات (أو الكرنولوجي) Chronology الآتي :

(أ) إن أقدم المحيطات ظهوراً ، طبقاً لنظريات النشأة من جهة ، كنظرية انفصال القمر عن الأرض، ونظرية الزحزحة القارية. ونظرية الصحائف التكتونية، وطبقاً لمحاولات إعادة ترميم أو استعادة كتلة القارات الأرضية المجمعة (بانجايا) Reconstuctions of Pangaea التي أجراها فردياً كل من

- دي توا Du Toit (عام ١٩٣٧ م)
- ووارن كاري Warren Careys (عام ١٩٥٨ م)
- تيس ولسن Tuzo - wilson (عام ١٩٦٣م)

ـ ثم التي أجراها ثنائيا ، كل من سميث وهلام A. Hallam & G Smith (عام ١٩٧٠م) بالكمبيوتر وتلاهما ثنائياً أيضاً ، كل من تارلنج D H Tarling. ولستر كينج Lester King (عام ١٩٧٣م) كما سبق أن أوصحنا هو المحيط الهادي أو محيط البنثاليسا ، ودليل ذلك ، أن أقدم صخور الأرض الرسوبية ، طبقاً لأقدم عيناتها ، التي ظهرت في غربي جزينلنده ، والتي يناهر عمرها الزمني ٣٨٠٠ مليون سنة مضت ، وأن الأرض تكوت قبلها بحوالي ٨٠٠ سنة مضت، إنما هي صخور رسوبية نتجت ع تعرض صخور كوكب الأرض النارية إلى تعرية مائية شديدة بواسطة الأمطار المتكاثفة من كتلة السحابة الغازية الأرضية القديمة ، وكان نتاج تلك الأمطار أيضاً تراكم مياهها في الحوض الأكبر للمحيط الأقدم ألا وهو المحيط الهادي .

(ب) أن المحيط الأطلنطي كان صدعاً جنينياً يعتبر الإرهاصة الأولى أو طليعة الأطلنطي الجنيني The Proto Atlantic ، شق أساساً في كتلة ما قبل أو شبه الجوارسي الهضبية الصخرية Pre - Jurassic Rockall Plateauالتي تمثلت في القارات المحيطة به سواء في العالم القديم (أوروبا ،إفريقيا ، شرقاً ، أو الأمريكتين غرباً) وحدث هذا الصدع أولاً منذ ٢٠٠ مليون سنة في وسط

التاريخ لنشأة المحيطات

الزمن الجيولوجي Era	العصر الجيولوجي Epoch or Age	تاريخ البداية مقدرة بملايين السنين	الحركات البانية للجبال في أوروبا	تاريخ نشأة المحيطات: الهادي	الأطلنطي	الهندي	الجنوبي	الشمالي
الكاييوري Cainozoic (زمن الحياة الحديثة)	هولوسين بلايستوسين بليوسين ميوسين أوليجوسين أيوسين بالايوسين	١ سنة ٢ ٧ ٢٦ ٣٨ ٥٥ ٥٦	البيه Alpine	لازال يحاول أخذ شكله الحالي	أخذ شكله الحالي	أخذ شكله الحالي (٣)	محيط ارتحال أو هجرة بانجايا عنه	محيط اليابس القطبي (٥)
الميزوروي Mesozoic (الحياة الوسطى)	كريتاسي جوراسي ترياسي	١٣٥ ١٩ ٢٢٥			(٢)			
الباليوروي Palaeozoic (زمن الحياة القديمة)	برمي فحمي ديفوني سيلوري أوردفيسي كمبري	٢٩٠ ٣٤٠ ٤٠٠ ٤٣٠ ٥٠٠ ٥٨٠	هرسنيه Hercynian كاليدونيه Calédonian				(٤)	
ما قبل الكمبري Pre-cambrian	أقدم الصخور أصل الأرض	٣,٥٠٠ ٤,٥٠٠	حركات إلتوائية قديمة (كراتوجينية)	(١)				

الأطلنطي الشمالي ، ثم تلاه انفتاح الأطلنطي الشمالي ، وتلى ذلك امتداد الصدع جنوباً إلى أن أخذ الأطلنطي شكله الحالي منذ ٣٥ مليون سنة مضوا (أي في الأليجوسين أو الزمن الثالث الكاينوزوي) إذن بداية تكوين الأطلنطي هي منتصف الزمن الجيولوجي الثاني أو الميزوزي ، وإتمام شكله في منصف الزمن الجيولوجي الثالث تقريباً (جدول التأريخ لنشأة المحيطات)

(جـ) نشأ المحيط الهندي منذ ٧مليون سنه مضو، (أي بداية الزمن الثالث) ، برحيل الهند من جنوب خط الاستواء ، ونتيجة ذلك تأثيرها العميق في إتمام الحركة الأوروجينية (أو التكتوجينية) التي تسببت في نشأة جبال الهملايا من خلال الحركة الألبية الثالثة ومنذ ٣٦ مليون سنة مضوا (أي بداية الأليجوسين أو منتصف الزمن الثالث أيضاً) أخذ الهندي شكله الحالي وأصبحت الهند أعلى من خط الاستواء بقليل ومدار السرطان شماله

(د) نشأ المحيط الجنوبي نتيجة ارتحال أو ابتعاد كتلة أم الأرض الكبرى عن القطب الجنوبي وهذا بالطبع في البدايات الأولى لتحطم بانجايا ، وذلك في العصر الفحمي (أو ما قبله بقليل) أي منذ ٤ مليون سة تقريباً فكأن عمره ضعف عمر الأطلنطي ، وخمسه أضعاف عمر الهندي ، وبالطبع أخذ شكله الحالي بعد ارتحال الهند واستراليا عن انتاركتيكا وكذلك انفصال وابتعاد إفريقيا وأمريكا الجنوبية عنها

فإذا كان الأطلنطي قد أخذ شكله النهائي منذ ٣٥ مليون سنة مضت ، واتخذ الهندي شكله الحالي منذ ٣٦ مليون سنة مضوا ، فإنه بالطبع نفس الوقت الذي أخذ فيه المحيط الجنوبي شكله الحالي وربما يكون بعد ذلك بالنسبة لأمريكا الجنوبية ، التي بتحركها شمالاً وغرباً كونت النظام الجبلي التكتوجيني الممثل في جبال الإنديز الطولية الغربية وهذا يؤكد ارتباطها بالحركة الألبية الثالثة ، الأمر الذي يعني معاصرته للزمن الثالث أيضاً ، وقرب الإليجوسين ! .

(هـ) أما المحيط الشمالي فهو أحدث المحيطات ظهوراً ، لأنه نتاج لتجمع كتل اليابس القاري الراحلة من القطب الجنوبي إليه ، لتكون حلقة يابسة شبه متكاملة حوله (إلا في بعض المواضع الضيقة كالممرات المائية كما أشرنا) ودليل ذلك أن حركة القطب الشمالي اتخذت سبباً من أسباب التغيرات المناخية الجليدية للزمن الرابع أو البلايستوسين كما رأينا سابقاً

ثانياً : من حيث التكوين ، فإن المحيطات تكونت بالاشتقاق من محيط أوحد له وزنه المساحي الكبير ١٦٦ مليون كم٢ (ألا وهو المحيط الهادي)، وأن تكوين المحيطات وخاصة الأطلنطي إنما يعري إلى تأثره بنوع عنيف من الحركات التكتونية (هي الحركات الكيماتوجيبية Cematogenic Movements أو الترسحية) التي أصابت كتل القارات الصلبة القديمة على الأقل في بادئ الأمر ويبدا ذلك واصحا في صدع الأطلنطي الوليد ثم تصدع الكتل القارية الصلبة كاستراليا ، وشبه القارية كالهند ، عن أفريقيا وأمريكا الجنوبية وانتاركتيكا ليتخلق عهما المحيطين الهندي والجنوبي ثم تدخلت الحركات التكتوجينية في إتمام سواحل بعض المحيطات ، فالمحيط الهندي تأثر جانبه الشمالي والشمالي الشرقي بالحركات التكتوجينية الألبية مثلاً، وكذلك تأثر بها المحيط الجنوبي في نطاق المرتفعات الجبلية الغربية لانتاركتيكا . وهكذا تكونت المحيطات بفعل الحركات التكتونية (الكيماتوجينة أولاً ، ثم التكتوجينية ثانياً).

ثالثاً : من ناحية التكوين الخاص بالصفائح التكتونية Tectonic Plates فإن المحيطات تتكون ولا تزال تتكون حتى وقتنا الحالي ! بدليل الآتي :

١- أنها تتسع على كلى جوانب قيعان المحيطات المجاورة للحافات الجبلية الغائصة التي هي في الواقع صدع طولي ؛ تندفع على جوانبه اللافا البركانية ، وينطبق الاتساع على الأطلنطي ، والهندي والمحيط الجنوبي .

٢- أن هناك بعض المحيطات التي ستتوالد بالاتساع كالمحيط المرتبط بأخدود البحر الأحمر الحالي .

٣- أن الاتساع ليس على الدوام صمة لتكوين المحيطات ، بل هناك استثناء واضح في حالة المحيط الأكبر، ألا وهو «المحيط الهادي» الذي على حساب انكماشه المساحي تتسع وتتكون المحيطات الحالية والمحيطات المقبلة !

رابعاً : أن أغلب الأشكال الهندسية التي تغلب على تكوين المحيطات الحالية إنما هو الشكل الدائري أولاً ثم المثلثي ثانياً ، وربما يتضح لنا نموذج الشكل الأول أو الدائري في المحيط الهادي، ثم في محيط التجمع اليابسي القطبي أو المحيط الشمالي ، وأخيراً في المحيط الذي شاهد الافتراق الناسي للكتل القارية الستة مع احتفاظه بواحدة منها (انتاركتيكا) وهو المحيط الذي يدور حولها ليجعلها قارة جزرية تماماً كما هو الحال في القارة الأوقيانوسيه (استراليا) . وبالطبع هو المحيط الجنوبي .

أما الشكل المثلثي فهو يغلب على المحيط الهندي ثم أحياناً ما يغلب على المحيط الهادي فنراه مرة أخرى وكأنه محيط مثلثي يغلب عليه الاستدارة بينما لا يوجد الشكل المثلثي إلا في الأطلنطي الشمالي ، لكننا نراه يغلب عليه الشكل المستطيل بعامة من شماله حتى جنوبه مع مراعاة صيقه في منطقة الوسط ما بين ساحل غرب أفريقيا (عند ليبيريا) وساحل شرق أمريكا الجنوبية (عند رأسا سان روك) .

وهكذا غلب على المحيطات أشكال هندسية (الغلبة فيها للدوائر، والقلة فيها للمثلثات أو المستطيلات)

فهـرس الأشكـــال

رقم الشكل	موضوعـــــــه
٣٣	ـ يوضح نمو قارات العالم الحالية حول عقد نوويه قديمة
٣٤	ـ تشير نظرية الضـغط الجوي ، أن الضغط البارد الثـقيل ضغط على سطح الأرض وهي في حـالة رحـوه فكون فـجوات (أحـواض المحيطات) .
٣٥	ـ النظرية التراهيدية (للمنشور الثلاثي دو الأربعة أوجه)
٣٦	ـ أ ـ محـاولة جريشـة « لدى توا » أجراها (عام ١٩٣٧م) بـالاستناد على إلتـواءات الكيب و إمتـدادها إلى أمـريكا الحنوبية والجـانب الشرقي لاستراليا
٣٧	ب(١ ، ٢) محـاولة « وارن كاري » لإستعـاده تركيب جندوانا لاند (عـام ١٩٥٨م) ومحـاولة « تيـزولس) (عـام ١٩٦٣م) لنفس القارة مع استخدام حافة وسط الأطنطي
٣٨	(جـ) ـ محـاولة أكثر حـداثة أجريت على يد كل من سـميث وهلام عام ١٩٧٠م) بـاستخـدام الكمبـيوتر لاسـتعـاده شكل التجـمع القاري القديم .
٣٩	(د) ـ إستعاده شكل جـندوانا ، مع رصد حركتها باتجـاه مضاد لمركز الجذب المغناطيسي (أي صوب الشمال) .
٤٠	ـ محاولة لسـتركينج (عام ١٩٧٣م) بالاعتمـاد على دليل جيولوجي (الحزام الجبلي الألتوائي) .
٤١	ـ تشـابه الأراضي المـواجـهـة لسـواحل الأطلنطـي (باسـتـخـدام الأيزوكلين).
٤٢	ـ خرائط فـجنر الثلاثة (أواخر العصـر الفحمي ، تباعـد بانجايا في الأيوسين ، ثم محيطات العالم في بداية البلايستوسين) .

رقم الشكل	موضوعــــــــه
٥٦	ـ الغمر البحري وارتباطه بالبلايستـوسين ، وخاصة فتراته الدفيئة (أو البين جليدية) .
٥٧	ـ في إعـلاه يوضح أثر العامل التكتـوبي في ظاهرة الغـمر البـحري (الألتواءات والانكسارات).
٥٨	ـ النشاط البركاني أحد مسببات عمليات العمر البحري
٥٩	ـ خلاصة الدور الذي لعـبه الغلاف المائي (للبحـار والمحيطات) فكل صور الحياه نشأت به
٥٩ـأ	ـ التوازن الأرضي وأثره في اختفاء (قارتي أركتس وانتاليا)
٦٠	ـ ظاهرة الشواطئ البحرية المرفوعة (دلـيل سابق على الغمر البحري ولاحق على الجسر البحري)
٦١	ـ الحركات الأيوستـاتية (بالعمر البحري) وآثارها في إخـتفاء المعابر الأرضية
٦٢	ـ ظاهرة الغمر البحري الحديث مع التطبيق على أمريكا الشمالية
٦٣	خـريطة توضـح ظاهرة الغـمـر (أي الغـرق) الـبـحـري القـديم والحديث.
٦٤ـ أ	ـ التـوازن الرأسي بـين القـارات وأعـمـاق المحـيطات علـى المنحنى الهبسوجرافي.
٦٤	ـ التـوازن النصفي بين نصف الـكرة القاري (حـيث تتسع القـارات الشمالية) ، وبين نصف الكرة المائي.
٦٥	أ ـ ب ـ نصف الكرة الـقـاري أو اليـابسي، ونصـف الكرة المائي أو المحيطي .
٦٦	ـ يلاحظ أن التوزيع الـعالمي الحالي لكتل القـارات أنه يمتد في هيـئة

أولا : المراجع العربية التي وردت بالكتاب

١ـ إبراهيم أحمد رزقانه وآخرون ، الجغرافيا الطبيعية ، مكتبة النهضة المصرية ، القاهرة ١٩٦٤م

٢ـ أحمد زكي ، في سبيل موسوعة علمية

٣ـ انستد (ج ف). عرض جغرافي للعالم من الوجهة البشرية ، ترجمة مري بس ، مراجعه مرسى أبو الليل ، مؤسسة سجل العرب ، القاهرة ١٩٦٦م

٤ـ ارمستريج سيري ، « المنطقتان المتجمدتان » ، دار المعارف ، القاهرة ١٩٨١م

٥ـ أنور عبد العليم ، البحار والمحيطات ، دراسة طبيعية وبيولوجية للبحار والمحيطات وأعماقها وثرواتها الاقتصادية ، الدار القومية للطباعة والنشر ، الأسكندرية ، ١٩٦٤م

٦ـ أوهاج إبراهيم موسى ، الأسس البيئية للتخطيط الإقليمي الحضري ، جمهورية السودان الديموقراطية (د ت)

٧ ـ أيمن أبو الروس ، مثلث برمودا ، مكتبة ابن سينا ، القاهرة ، ١٩٨٩م

٨ ـ جودة حسنين جودة ، معالم سطح الأرض ، دار المعرفة الجامعية ، الأسكندرية ، (د . ت) .

٩ ـ جودة حسنين جودة ، العصر الجليدي وعصور المطر في صحاري عالمنا الإسلامي ، دار النهضة العربية ، بيروت ، ١٩٨٠ .

١٠ ـ جودة حسنين جودة وفتحي محمد أبو عيانة ، قواعد الجغرافيا العامة ، دار المعرفة الجامعية ، الأسكندرية ، ١٩٩٠م .

١١ ـ جودي وولكنسن ، بيئة الصحاري الدافئة ، ترجمة علي علي البنا ، ط١، الجمعية الجغرافية الكويتية ،الكويت ، ١٩٨ م

١٢ ـ جيمس افري جويس ، الإنسان تاريخ وحضارة ، ترجمة عبد الحميد عبد الغني ، القاهرة ، ١٩٦٦م

١٣ ـ رسمي إسماعيل الغرباوي ، أسس الجيولوجيا العامة والتطبيقية ، المفردات للنشر والتوزيع ، الرياض ، ١٤١٦هـ (١٩٩٦م)

١٤ ـ روجر منشل ، تطور الجغرافيا الحديثة ترجمة محمد السيد غلاب ودولت صادق ، الإنجلو المصرية ،القاهرة ، ١٩٥٧م

١٥ ـ رينية كلوزيه ، تطور الفكر الجغرافي ، تعريب ، عبد الرحمن حميدة ، دار الفكر ، دمشق ـ سورية ، ١٩٨٢م (٢ ١٤ هـ)

١٦ ـ سعاد الصحن، مبادئ الجغرافي العامة الطبيعية والبشرية ، الأنجلو المصرية، القاهرة ، ١٩٨٩م

١٧ ـ سعيد عبد الفتاح عاشور ، مدينة السويس ومنطقتها منذ الفتح العربي إلى بداية العصر الحديث .

١٨ ـ سليمان سعدون البدر ، دراسات في تاريخ الشرق الأدنى القديم ، منطقة الخليج العربي « خلال الألفين الثاني والأول قبل قبل الميلاد » الكويت ، ١٩٧٤م .

١٩ ـ شريف محمد شريف ، جغرافية البحار والمحيطات ، مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٦٤م .

٢٠ ـ طه رضوان ومحمد محمود الديب ، أصول الجغرافيا الاقتصادية ، جامعة الأزهر ، القاهرة ، ١٩٨٨م .

٢١ ـ طه عبد العليم رضوان ، في الجغرافيا العامة ، مكتبة الأنجلو ، المصرية ، القاهرة ، ١٩٨٤م.

٢٢ ـ طلعت أحمد محمد عبده « العصر المطير وإثارة الجغرافية بالصحراء الشرقية»، رسالة دكتوراه غير منشورة، من جامعة القاهرة ، ١٩٨٠م .

٢٣ ـ طلعت أحمد محمد عبده ، في الجغرافيا التاريخية ، دار المعرفة الجامعية، الأسكندرية ، ١٩٨٨م

٢٤ ـ طلعت أحمد محمد عبده ، الجغرافيا التاريخية لشبه الجزيرة العربية في عصور ما قبل التاريخ ، دار المعرفة الجامعية ، الأسكندرية ، ١٩٨٨م

٢٥ ـ طلعت أحمد محمد عبده ، الجغرافيا التاريخية في البلايستوسين ، النهضة المصرية ، القاهرة ،١٩٩١م

٢٦ ـ طلعت أحمد محمد عبده ، وحورية محمد حسين جاد الله ، في أصول الجغرافيا العامة « الجغرافيا الطبيعية » ، دار المعرفة الجامعية ، الأسكندرية ، ١٩٩٥م

٢٧ ـ طلعت أحمد محمد عبده ، وحورية محمد حسين جاد الله ، في جغرافية القارات ، دراسة طبيعية في النشأة والتكوين ، دار الخريجي للنشر والتوزيع، الرياض ، ١٩٩٦م

٢٨ ـ عبد العزيز طريح شرف الدين ، الجغرافيا المناخية والنباتية ، دار الجامعات المصرية ، الأسكندرية ، الطبعة الثانية ، ١٩٨ م

٢٩ ـ عبد العزيز طريح شرف ، جغرافية البحار ، ط١ ، مكتبة الخريجي ، الرياض ١٩٨٤م (٥ ١٤ هـ)

٣ ـ عبد العزيز كامل ، في أرض النيل ، عالم الكتب ، الطبعة الأولى ، القاهرة، ١٩٧١م

٣١ ـ عبد الرحمن صادق الشريف ، جغرافية المملكة العربية السعودية ، جزء أول،و طبعة أولى دار المريخ للنشر ، الرياض ، ١٩٧٧م

٣٢ ـ عاطف حسن ثابت . أحمد حسن غنيم ، جابر محمود غنيم ، الثروة المعدنية وتنمية المنطقة الساحلية للبحر الأحمر بجمهورية مصر العربية ، الهيئة العامة للمساحة الجيولوجية والمشروعات التعدينية ، وزارة الصناعة والتعدين والبترول ، ١٩٨٩م .

٣٣ ـ فتحي عبد الباقي الشيخ ، التخطيط الإقليمي ، والعمراني والبيئة لسواحل

البحر الأحمر وخليج عدن ، وزارة التخطيط . جمهوريه مصر العربية ، ١٩٨٨ .

٣٤ ـ فتحي محمد الشرقاوي ، بحيرات مثلث عمار الأخدودي الأثيوبي ، نشأتها وتطورها خلال الزمن الرابع . ص ص ١٢٦ ـ ١٣١ ، المجلة الجغرافية العربية ، الجمعية الجغرافية المصرية ، العدد السادس والعشرون ، السنة السادسة والعشرون ، ١٩٩٤م

٣٥ ـ كلاك أوجني، في أعماق المحيطات ترجمة أحمد زكي. دار الهلال، القاهرة، (د ت)

٣٦ ـ محمد البهي العيسوي ، البحر الأحمر وخليج عدن نظرة جيولوجيه وتعدينية ، الهيئة المصرية العامة للمساحة الجيولوجية والمشروعات التعدينية . القاهرة ١٩٨٤

٣٧ ـ محمد السيد غلاب ، تطور الجنس البشري ، الطبعة الرابعة . الأنجلو المصرية، القاهرة ، ١٩٧م

٣٨ ـ محمد السيد غلاب ، مبادئ الجغرافيا الطبيعية ، مكتبه الأنجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٦٩م

٣٩ ـ محمد حلمي جعفر ، الأقلمة والتنميط في الجغرافيا الزراعية ، مع مثال تطبيقي من مصر ، المجلة الجغرافية العربية ، تصدر عن الجمعية الجغرافية المصرية ، العدد السابع عشر،السنة الرابعة عشرة ، لعام ١٩٨٥م

٤٠ ـ محمد خميس الزوكة ، في جغرافية العالم الجديد ، دار المعرفة الجامعية، الأسكندرية ، ١٩٨٩م .

٤١ ـ محمد خميس الزوكة ، جغرافية المياه ، دار المعرفة الجامعية ، الأسكندرية، ١٩٩٥م .

٤٢ ـ محمد سعيد فارسي ، جدة نظام بيئي متغير ، أمانة مدينة جدة ، إدارة الأبحاث ، بحث رقم ٤ ، دار الاصفهاني للطباعة ، جدة ، (١٣٩٣هـ).

٤٣ ـ محمد فنطر ، الحضارة البونيقية في الوطن القبلي ، المنظمة العربية

للثقافة، العلوم ، دار الثقافة ، المؤتمر السادس للآثار في البلاد العربية ، (ليبيا ـ طرابلس) من ١٨ ـ ٢٧/ ٩/ ١٩٧١م ، الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية، القاهرة

٤٤ ـ محمد متولى ، وجه الأرض ، الأنجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٨٤م

٤٥ ـ محمد محمود الديب ، الجعرافيا الاقتصادية ، ط٣ ، الأنجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٨٣م

٤٦ ـ محمد رياض وكوثر عبد الرسول ، الجغرافيا الاقتصادية ، دار النهضة العربية، بيروت . ١٩٧م

٤٧ ـ محمد صفي الدين أبو العز ، مورفولجية الأراضي المصرية . دار النهضة العربية ، الطبعة الثانية ، القاهرة ١٩٦٦م

٤٨ ـ محمد صبحي عبد الحكيم ، مدينة السويس وأثر قناه السويس في تطورها

٤٩ ـ المقريزي ، المواعظ والاعتبار ، الجزء الأول (د ت)

٥ ـ مصطفى عامر ، ومحمد عوض محمد وسليمان حزين ، قواعد الجغرافيا العامة ، الطبعة الخامسة ، الطبعة الأميرية ، القاهرة ، ١٩٥٣م

٥١ ـ ممدوح عبد الحميد فهمي ، نموذج رياضي للكتل المائية في البحر الأحمر، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم برنامج دراسة بيئه البحر الأحمر وخليج عدن ، ج٢، القاهرة ، ١٩٨٩م

٥٢ ـ موسوعة سيليكا السويسرية ، لعام ١٩٩٢م .

٥٣ ـ المملكة العربية السعودية ، المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة ، تقرير بعنوان ؛ « المياه العذبة من البحر ، ١٩٨٢م .

٥٤ ـ نجيب يوسف بدوي، القاره القطبية الجنوبية ، الأدارة العامة للثقافة بوزارة التعليم العالي ، مطبوعات البلاغ ، القاهرة ،١٩٦٢م.

٥٥ ـ نعمان شحاده ، علم المناخ ، الجامعة الأردنية ،ج١ ، الطبعة الثانية ، الأردن، ١٩٨٣م (١٤٠٣).

٥٦ ـ هاوكس (ج) .ول وولي ، أضواء على العصر الحجري الحديث ، ترجمه يسري الجوهري ، ثلاثة فصول مترجمة من كتاب «ماقبل التاريخ وبدايات المدنيه » مكتبة الجامعة العربية ، بيروت . ١٩٧٠م.

٥٧ ـ وفاء محمد رفعت ، جمال عبد الهادي ، نحو تأصيل إسلامي للتاريخ ، فصله من مجلد دراسات في تاريخ شبه الجريرة العربيه ، الرياض ، ١٩٧٩م.

٥٨ ـ ياقوت الحموى ، معجم البلدان ، الجزء ٣ ، طبعه بيروب

٥٩ ـ يوسف عبد المجيد فايد ، دراسات في الأوقيانوغرافيا القاهرة ، ١٩٧١م.

٦٠ ـ يوسف عبد المجيد فايد ، جغرافيه المناخ والنبات ، دار النهضة العربية ، بيروت ، ١٩٧١م

٦١ ـ يوسف محمد حسن ، جيولوجية منطقة السويس ونوريع الثروة المعدنية بها، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم برنامج دراسه بيئة البحر الأحمر وخليج عدن ، ج٢ ، القاهرة ١٩٨٩م

ثانياً : المراجع الأجنبية التي وردت بالكتاب

1 A.,Foucher. The Begginnings Of Buddihist Art, (Transl by L B. and Thomas) 1917

2 Anne Terry White. "All About Our Changing Rocks" New York, 1955

3 Arab University of Beirut, Faclty of Arts, Geography Departmen. Readings, In Geography "Coasts And Maritime Development. 1994

4 Arab University of Beirut Reading In Greography Dar El Marafa El Gamaya, Alexandria University 1995

5 Arex William S Von. An Introduction to Physical Oceanography, London 1982

6 - Arthur N., Strahler, "Pysical Geography." Third Edition, New York, 1963

7 - Armstrong Sperry, "All About The Arctic and Antaratic", New York 1957

8 - Aruthur & Doris L. Holmes, Principles of Physical Geology, Third Edition, London, 1978.

9 - A., Holmes, Radioactivity and Earth Movements, Greological Society of Glasgow. vol., 18, 1928.

10 - A. T., Wilson, The Persian Gulf., London, 1928.

11 - Beandell H.J.L. Report On the Geology of the Red Sea Coast", Betneen Qoseir and Wadi Ranga. Petroleum Research. Bulletin. No. 13 Cairo. 1924.

12 - Bullard, E. C., Everett, J.E., and Smith, A.C., The F:t of The of the Continents Around the Atlantic", Philosophical Transactions of the Royal Society, Vol . 258., 1965

13 - Bertha Morris Parker, The Earth Changing, Wisconsin, (U.S.A.).

14 Bertha Morris Parker, Life Through the Ages, (U.S.A.) 1958.

15 · Cambridge Ancient History, Vol 1.,

16 Carter and Brentnall, Man The World Over,. (Except Europe), London, 1949

17 C C Carter & E.C Marchant, Continents New And Old, London, 1949

18 Collins Double Book Encyclopedia & Dictionary, Revised Edition, With 223 Colour Photographs, Collins, London, 1968.

19 · Clifford Embleton & Cauchaline A.M., King, "Glacial and Preglacial Geomorphology" Great Britain, 1968.

20 Clifford Embleton & Cauchaline A.M., King, "Glacial and Preglacial Geomorphology" Great Britain, 1968.

21 · Coleman, A.P "Ice Ages" Recent And Ancient, London. 1926.

22 Cousteau J.Y & Dumas F., The Silent World, London, 1953.

23 - Creer, K.M. 1965, "A Symposium on Continental Drift." III., Transactions of the Royal Society, Vol., 258.

24 - Cuchlaine A.M., King, Introduction to Marine Geology and Geomorphology, Great Britain, 1979.

25 - Daly, Reginald, A., "Coral Reefs and Ice Ages", The Geographical Journal, Vol., XIVIII., No. 5, November 1916.

26 - Darracott, B.W. Fairhead, J.D., Girdler, R.W., and Hall, S.A.,1973,

"The East African Rift System, In Implications of Continental Drift to the Earth Sciences, Vol. 2, edited by D.H. Tarling and S.K. Puncorn, Academic Press, London , and New York.

27 - David J., Burdon, Groundwater Resources of Saudi Arabia, United Nations, 1973

28 - D.G. Hogarth, The Nearer Eeast, London, 1902

29 - Du Toit, A.L., Our Wandering Continents, 1937, In Implications of Continental Drift to the Earth Science Vol.2, Edited by D.H. Tarling and S.K. Runcorn, Academic Press, London, and New York

30 - E. C Marchant & C.C Carter, Continents New and Old" (Except Europe), London, 1919

31 - E De Marton, A Shorter Physical Geography, Trans., London, 1948

32 - F H., Andrews, "In The Introduction to the Influence of Indian Art"

33 - Foreman, (J.B) Collins Double Book "Encyclopedia & Dictionary", Great Britain, 1989

34 - Glenn, T., Trewartha & Lyle H., Horne, An Introduction to Climate, Fifth Edition, (U.S.A.), 1980.

35 - Harm J., de Blij, Geography "Regions and Concepts", New York, 1978.

36 - Heathcote, R.L., Australia, New York, 1975.

37 - Jean - Rene Vanney, "La Terre", Paris, 1978.

38- John Ball, Contributions to the Geography of Egypt, Cairo, 1939.

39 - J.W. Gregory, "Physical And Structural Geography", Being Introductory Part of Geography, Structural Physical & Comparative, London, Glasgow.

40 - Kamal M., & E.A Eisa, Outline of Zoology, The Renaissance Bookshop, Cairo, 1974.

41 - Ketih Andrews, Beneath the Oceans, London, 1983.

42 - Kingdom of Saudi Arabia, Saline Water, Conversion Operation, Ryadh, 1982

43 - Lewis, G.M., (1962) "Changing Emphasis in the Dessication of the Natural Environment of America Great plain area", Transaction of British Geographers, No. 30.

44 Mitchell Beazley Atlas of the Oceans, London, 1977.

45- Morgan, W J., "Rises, Trenches, Great Faults and Crustal Blocks, Journal of Geophysical Research , Vol. 73, No. 6, 1968.

46 Martin, H., The Hypothesis of Continental drift in the Light of recent advances of Geological Knowledge in Brazil and Southwest Africa, No 7., Transactions of the Geological Society of South Africa, Annexure to vol., 64., 1961.

47 · Paul A. Aidhab, A Medieval Sea Port, S.N.R. vol. XXXVI, Part 2.pp. 64-70, June, 1955.

48 - Richard H., Bryant, "Physical Geography", 1976.

49 - Richard Moody, "Prehistoric World" The 3400 million Years before modern man, The Hamlyn Publishing Group, Italy, 1980.

50 - Said Rushdi, "The Geology of Egypt, NewYork, 1969.

51 - Said Farsi, Jeddah, A Changing Eco-System, Municipality of Jeddah Research Department Publication, No. 4.

52 - S. H. Beaver, E.S.T., Best and Others, "Norht America And Asia, London, 1939.

53 - S. A., Huzayyin, Arabia And The Far East, Their Commercial And Cultura Relations, In Graco- Roman And Irano Arabian Times, Cairo, 1949.

54 - Sam & Beryle Epstein, All Abut the Deserts, New York, 1958

55 Taylor, F.B. "Bearing of Tertiary Mountain Belt on The Earth's Plan", Bulletin of Geological Society of America .Vol. 21, 1910

56 Thomas, J Abercrombie, Arabia Frankincense Trail, National Geographic, vol. 168, No 4 Octobre, 1985

57 Ton Crisp. The Active Earth. "Glaciers" Nairobi Kenya, 1982

58 Unstead (J.F), A World Survey From the "Human Aspect London 1964, The Human Aspect London 1964

59 - Valdimir & Nada Kovalike. The Ocean World. New York, 1966

60 - W B., Fisher, "The Middle East, "The Arabian Peninsula"

61 - W D Thornbury, "Principles of Geomorphology Teaching Staff of Geography Department, Geographical Essays, Cairo University, Dar Al Nahda El Arabia, Cairo, 1964.

62 - W & R., Chamber's, "Chamber's Concise Geography of the World, Edinburg. London, 1919, PP 18-19.

فهرس المحتوى